מחשבת 3

תיכנות לשעות הפנאי

commodore64

משהו על חברת "מחשבת" – מערכות למידה

זו חברה, אשר אחד מתחומי התמחותה העיקריים הוא פיתוח מערכות לימוד עצמי.
מחברי יחידות לימוד אלה עוסקים במשך שנים בפיתוח מערכות ללימוד עצמי עבור המגזר האזרחי והצבאי.

ת.ד. 48032 ת"א מיקוד 61480.
הוצאה לאור – מחשבת מ.ל. בע"מ.

commodore 64
vic 20

BUG
MICROCOMPUTERS BOOKS & SOFTWARE
המרכז לספרות עזר ותוכנה למחשבים

מחשבת

צעדים מתקדמים במחשב
בלימוד עצמי

יחידה 3
מסע אל זכרונו
של המחשב

תוכן העניינים

פתח דבר

ביחידת לימוד זאת הנקראת "מסע אל זכרונו של המחשב" נחדור אל הזכרון בעזרת פקודת ה-POKE.

מסע זה יפתח בפניך אופקים גרפיים חדשים, יגלה לך את עולם הצלילים של הקומודור ויאפשר לך לפתח משחקי-מחשב טלויזיה.

תוך כדי המסע תלמד מושגים תכנותיים חדשים בשפת ה-BASIC, כך שבסיום יחידת לימוד זאת תוכל כבר לתכנת ברמה מתקדמת עם כל הכלים רבי העוצמה שבשפת ה-BASIC.

יחידת לימוד זאת, כמו הקודמות, בנויה כך שהיא מהווה אתגר מחשבתי ותכנותי גם לאלה מכם אשר עברו כבר קורס בביסיק.

ולסיום, נסה להתמודד בסבלנות עם האתגרים המוצבים ביחידת הלימוד בכוחות עצמך ואחר-כך פנה לתשובות. רק בדרך זאת תרכוש הרגלי חשיבה ועבודה נכונים.

באיחולי המשך לימוד
פורה ונעים

דני קדם ויצחק קליסקי
"מחשבת" - מערכות למידה

פרק א
מסע אל זכרונו של המחשב

הוראת ה־POKE

נתחיל את מסענו אל תוך זכרונו של המחשב בפעולה הבאה:
פקוד על המחשב לבצע את ההוראה הבאה:

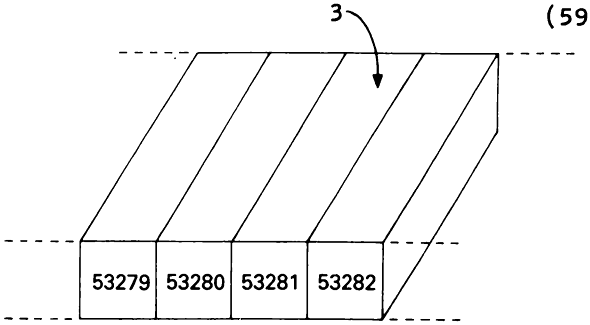
(POKE 36879, 59 : VIC-2Ø) POKE 53281, 3

אל תשכח לסיים בלחיצה על RETURN.
אם עבדת נכון אז כל המסך החליף בבת אחת את צבעו!

כיצד קרה הדבר?
כאשר למדנו על המשתנה ביחידה 2, ציינו כי זכרונו של המחשב בנוי מתאי זכרון.
דע לך, כי כל תא בזכרון ממוספר. מספר זה הוא הכתובת הקבועה של התא.

מה קרה במחשב כאשר פקדת:
(POKE 36879, 59 : VIC-2Ø) POKE 53281, 3
המחשב פנה לתא זכרון שמספרו 53281 והכניס פנימה את המספר 3:

(VIC-2Ø: המחשב הכניס לתא מספר 36879 את המספר 59)

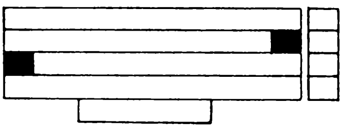


לתא זה יש <u>תפקיד קבוע</u> בזכרון:
תא זה תמיד זוכר את צבע המסך. לכל צבע יש מספר המייצג אותו.
(ראה עמוד 61 בספר היצרן של קומודור 64.)
(VIC 2Ø: ראה טבלה בעמוד 134 - הסבר על השימוש בטבלה יבוא בתשובה 1 עמ' 59.)

המסך יכול להיות באחד מ-16 צבעים שונים שמספריהם מתחילים מ-Ø המייצג צבע שחור ועד 15 - אפור.
כאשר המחשב צובע את המסך הוא תמיד פונה לתא זכרון זה ובהתאם למספר שנמצא בתא הוא צובע את המסך.
לכן, מיד כשהכנסנו לתא זכרון זה (53281) את המספר 3 - המחשב צבע את המסך בצבע ירקרק.

? כיצד תוכל להחזיר את צבע המסך לקדמותו?
שיטה אחת היא, כמובן, להכניס (בעזרת POKE) לתא הזכרון את הצבע המקורי.

אך יש שיטה מהירה יותר:
- לחץ על מקש RUN-STOP והחזק אותו לחוץ!
- כעת לחץ גם על RESTORE.



צבע המסך חזר לקדמותו!

? איזה מספר צבע נמצא <u>עכשיו</u> בתא הזכרון השולט על צבע המסך?
(VIC 2Ø: בתשובה 1 תמצא גם הסבר על הטבלה בעמ' 134.)
(תשובה 1 בעמוד 59)

זכור: לחיצה בו-זמנית על RUN-STOP ועל RESTORE מחזירה אוטומטית את תא הזכרון השולט על צבע המסך למצבו ההתחלתי.

נסכם:

בעזרת הוראת ה-POKE ניתן לחדור <u>לכל</u> תא בזכרון של המחשב ולשנות את המספר הנמצא בתוכו:

POKE מספר ראשון, מספר שני

אחרי הוראת ה-POKE חייבים לבוא שני מספרים (כשפסיק מפריד ביניהם):

מספר ראשון: הוא הכתובת של התא, במקרה שלנו: ________

מספר שני: המספר הנכנס לתוך תא הזכרון. במקרה שלנו היה זה המספר ______ ששינה את צבע המסך לירקרק.

יש תאים בזכרון שיש להם תפקיד קבוע.

במקרה שלנו תא זכרון מספר _____ שולט על ________.

פינת הדיסקו

עכשיו תוכל לנצל את הידע שרכשת כדי לכתוב תוכנית המתאימה למסיבות דיסקו:

כתוב תוכנית אשר תחליף את צבעי המסך בזה אחר זה ללא הפסק. הכנס לתוכנית השהייה כזאת שתתאים לקצב של מוסיקת-דיסקו.

רמז: *בנה את התוכנית עם לולאת FOR-NEXT ונצל את משתנה הלולאה על-מנת לשנות את צבע המסך.*

(תשובה 2 בעמוד 59)

■ הכנס לתא זכרון מספר 53280 את המספר 5.

מה קרה?

(VIC-20: תרגיל זה לא ניתן לבצע ב-VIC-20, התא 36879 שולט על צבע המסך והשוליים כאחד - ראה תשובה 1 בעמוד 59.)

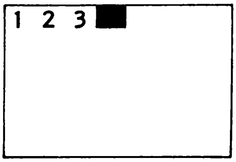
? למה אחראי תא זכרון זה (53280)?
שלב אותו בתוכנית הדיסקו שלך.

(תשובה 3 בעמוד 59)

נמשיך את מסענו בזכרונו של המחשב...

- החזר את המחשב למצבו ה"נורמלי" (RUN-STOP-RESTORE).
- נקה את המסך (CLR/HOME).
- כתוב את הספרות 1 2 3 בפינה השמאלית עליונה של המסך.

כעת המסך שלך נראה כך:



- במצב זה - הבא את המסמן לשורה חדשה ופקוד על המחשב להכניס לתא זכרון מספר 55296 את המספר Ø.

(VIC-2Ø: הכנס לתא 384ØØ את המספר Ø)
אם פעלת נכון, הסיפרה 1 החליפה את צבעה לשחור!
תא זכרון זה, לתוכו הכנסת Ø, שולט על צבעו של הסימן המופיע במשבצת השמאלית עליונה של המסך.

? מה יקרה אם תכניס לתא מספר 55297 (VIC-2Ø: 384Ø1) את המספר 7? נסה!

פתח את ספר היצרן בעמוד 139 (VIC-2Ø: עמוד 144 <u>למטה</u>).

- העזר במפת צבעי המשבצות וצבע את הסיפרה 3 שעל המסך בצבע ירוק!

(תשובה 4 בעמוד 59)

נסכם:

לכל משבצת על המסך יש תא זכרון מיוחד השולט על הצבע של הסימן המופיע בתוך המשבצת.
בעזרת "מפת הצבעי" המופיעה בספר היצרן תוכל לדעת את מספרו של תא הזכרון השולט על צבע הסימן בכל משבצת ומשבצת.

תא זכרון מספר ______ שולט על צבע הסימן שיופיע במשבצת הימנית תחתונה על המסך.

מה מספרם הכולל של תאי הזכרון השולטים על צבעי הסימנים בכל המשבצות?

(רמז: כמה משבצות יש סה"כ במסך?)

(תשובה 5 בעמוד 59)

נעבור לאזור אחר בזכרונו של המחשב:

יש קבוצת תאים נוספת, אשר כל אחד מהם קובע איזה סימן יודפס במשבצת המסך עליה הוא "אחראי":

פקוד על המחשב:

(POKE 768Ø, 1 : VIC-2Ø) POKE 1Ø24, 1

לחצת RETURN - ומה קרה?

האות A הופיעה בפינה השמאלית-עליונה של המסך!

התבונן במפה שבעמוד 138: (VIC-2Ø: עמי 144 למעלה)

כאשר כתבת POKE 1Ø24, 1

הכנסת לתא זכרון מספר 1Ø24, השולט על הסימן שיודפס בתוך המשבצת השמאלית-עליונה את המספר 1.

ומדוע קיבלת את האות A דווקא?

- התבונן בספר היצרן בעמוד 132 (VIC-2Ø: עמ' 141).
לכל סימן במחשב (בעמודה SET 1), יש מספר סידורי.
(בעמודה POKE).
מספרו הסידורי של A בטבלה זו הוא ____ (Ø, 1, 2).
לכן קיבלת את האות A בפינה השמאלית-עליונה.

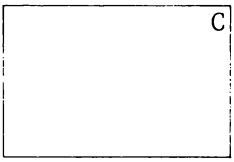
- כתוב POKE כזה, שיגרום לאות B להופיע במשבצת שמימין לאות A
(העזר במפת סימני המשבצות המתאימה).
(תשובה 6 בעמוד 60)

שים לב:

האות A והאות B הופיעו בצבע הסימן שהיה לפניהן במשבצת!
זאת מהסיבה שלא שינינו את המספרים הנמצאים בתאי הזכרון
השולטים על צבע הסימנים במשבצות.

- נקה את כל המסך.
- הדפס, בעזרת POKE, את האות C בפינה הימנית-עליונה של
המסך:

העזר במפת סימני המשבצות
שבעמוד 138
(VIC-2Ø: עמוד 144 למעלה).



הצלחת?
יש להניח שלא!
אם כתבת POKE 1Ø63 ,3 (VIC-2Ø: POKE 77Ø1 ,3) פעלת נכון.
אך מדוע האות C לא הופיעה?
- הבא את המסמן אל הפינה הימנית-עליונה של המסך, שם אמורה
היתה ה-C להופיע.

אתה רואה כי המסמן גילה לך שם C נסתרת!
ה-C אמנם הופיעה - אך בצבע המסך (ולכן אינך רואה אותה).

■ העזר במפת הצבע ושנה את צבע האות C לצבע ארגמן (PURPLE)
(תשובה 7 בעמוד 60)

נסכם:

כדי להדפיס, בעזרת פקודת POKE, במשבצת כלשהי, סימן כלשהו - עליך לקבוע גם את הסימן וגם את הצבע שלו!

■ כתוב תוכנית, בעזרת FOR-NEXT, שתמלא את כל המסך בכדורים צבעוניים.

משימה

כבה את המחשב והדלק אותו מחדש.
כעת עליך לכתוב תוכנית שתצבע בצבע צהוב את הכתובת המופיעה בראש המסך, ואת כל מה שכתוב על המסך.
רמז: העזר ב-FOR-NEXT ובמפת הצבע.
הערה: אל תכתוב את התוכנית בעזרת GO TO כדי לא "לגלוש" מן המסך (וכמובן אל תנקה את המסך לפני הרצת התוכנית).
(תשובה 8 בעמוד 60)

האם שמת לב:

הכותרת בראש המסך וגם התוכנית שלך נצבעו בצבע צהוב.
אבל - המילה .READY והמסמן נשארו בצבע הרגיל!

? מדוע?
? אם "תלך" כעת עם המסמן, תעלה על אחד הסימנים הצהובים, ותדפיס את האות - A - באיזה צבע היא תודפס?
■ נסה.

הסבר:

יש בזכרון של המחשב תא מיוחד, שמספרו הוא 646 - והוא שולט על צבעו של המסמן - וכמובן גם על צבעם של כל הסימנים שהמסמן מדפיס.

לכן הודעת ה-READY. וגם המסמן נשארו בצבע המקורי.

משימה:

שנה בעזרת פקודת POKE את צבעו של המסמן לצבע ירוק!

(תשובה 9 בעמוד 60)

נסכם: צביעת משבצות המסך אינה משפיעה על צבע המסמן. צבעו נשלט ע"י תא זכרון מיוחד, שמספרו ________.

פקודת PEEK (פִיק)

■ שנה את צבעו של המסמן, בעזרת מקש CTRL, לצבע צהוב.

? איזה ערך נמצא עכשיו בתא זכרון מספר 646, התא השולט על צבע המסמן?

גם אם אתה יודע את התשובה, תוכל לבדוק אותה בעזרת פקודת PEEK:

■ כתוב

```
PRINT PEEK (646)
```

שפירושו: הדפס את מה שנמצא בתוך תא זכרון מספר 646.

? בתשובה המחשב מדפיס את המספר ____ (7, 6, 5) שהוא הצבע הנוכחי של המסמן.

נסכם: ברגע שאתה משנה את צבעו של המסמן בעזרת מקש CTRL - המחשב, באופן אוטומטי מכניס לתא 646 את המספר המייצג את צבע המסמן שבחרת!

משימה

משימה זו משלבת פקודת PRINT עם פקודת POKE:

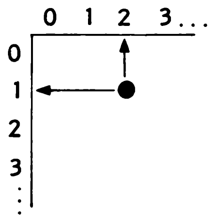
כתוב תוכנית שתדפיס את שמך בראש המסך - ואז השם מחליף צבעים ללא הפסק!

רמז: הדפסת השם נעשית ב-PRINT והחלפת צבע המסמן ב-POKE.

(תשובה 10 בעמוד 60)

נחזור להדפסת סימנים על המסך תוך שימוש במפות הסימנים והצבעים:

משימה



כתוב תוכנית שתבצע את הפעולות הבאות:

נניח שאתה רוצה שיופיע "כדור מלא" בצבע ירוק בדיוק במקום הזה על המסך: (הכדור המלא נמצא על מקש Q)

1 התוכנית שואלת אותך מה מספרו של תא הזכרון השולט על הסימן שיופיע במשבצת זו.

2 לאחר שענית, התוכנית שואלת אותך מה מספרו של תא הזכרון השולט על הצבע של מה שיודפס באותה משבצת.

3 לאחר שענית על שתי השאלות - המחשב מדפיס כדור מלא בצבע ירוק בדיוק במשבצת הרצויה!

(תשובה 11 בעמוד 60)

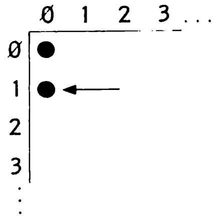
כעת, כשהתוכנית נמצאת בזכרונו של המחשב והיא עובדת לשביעות רצונך:

נקה את המסך והרץ את התוכנית.

הכנס, בתשובה לשאלות ה-INPUT של המחשב, שני מספרים כאלה ש"ידליקו" את הכדור הירוק בפינה השמאלית עליונה של המסך.

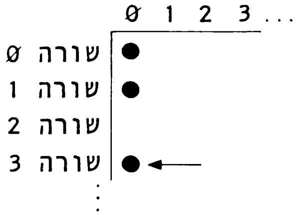
(תשובה 12 בעמוד 60)

■ כעת הכנס מספרים כאלה שידליקו את הכדור בדיוק משבצת אחת מתחת לכדור הקודם:



(תשובה 13 בעמוד 61)

■ וכעת כאן:

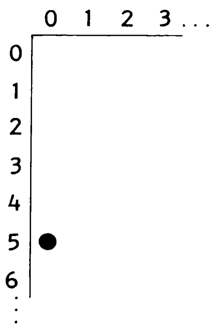


משכללים את התוכנית

עד עכשיו נאלצת לתקתק את שני המספרים המלאים של תאי הזכרון במפות הצבע והסימנים. נשכלל את התוכנית כך שתצטרך לתקתק רק את מספר השורה!

? האם שמת לב, שבכל פעם שירדת שורה אחת, המספרים של תאי הסימנים והצבעים גדלו ב ____ (22, 40, 60)?

הכנס בתוכנית שכלול כזה, שהיא תשאל אותך באיזו שורה אתה רוצה להדפיס. אם, לדוגמא, ענית 5, התוכנית תדפיס כדור ירוק בתחילת השורה שמספרה 5:



הערות

- שים לב שהשורה הראשונה מספרה Ø.
- קרא למשתנה שלך בשם - Y

רמז רק אחת מן השורות הבאות תתאים לך:

קומודור 64	VIC-2Ø
1. POKE 1Ø24 * Y+4Ø, 81	1. POKE 768Ø * Y+22, 81
2. POKE 1Ø24 + Y + 4Ø,81	2. POKE 768Ø + Y + 22,81
3. POKE 1Ø24 + 4Ø*Y, 81	3. POKE 768Ø + 22*Y, 81

רמז נוסף

פעולה דומה עליך לבצע עבור "מפת הצבע"...

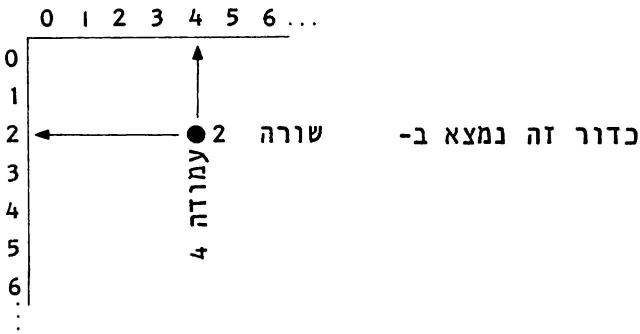
(תשובה 14 בעמוד 61)

■ בדוק את פעולת התוכנית. הכנס מספרי שורות שונים, ובדוק אם התוכנית מדפיסה את הכדורים במקום הנכון.

? מה מספרה של השורה התחתונה ביותר? בדוק.

שכלול נוסף

שכלל את התוכנית כך, שהיא תשאל אותך באיזו שורה ובאיזו עמודה אתה רוצה להדפיס - וכך תוכל להדפיס בכל מקום על המסך:



רמז אם נבחר ב-X כמשתנה של מספר העמודה - איזו מן השורות הבאות תתאים לך?

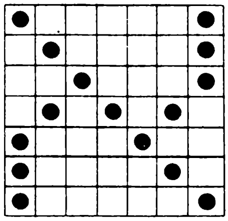
קומודור 64	VIC-2Ø
1. POKE 1Ø24+4Ø*Y+4Ø+X, 81	1. POKE 768Ø+22*Y+22+X, 81
2. POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, 81	2. POKE 768Ø+22*Y+X, 81
3. POKE 1Ø24+4Ø*Y+(X-1),81	3. POKE 768Ø+22*Y+(X-1),81

(תשובה 15 בעמוד 61)

- גם מספרה של העמודה השמאלית ביותר הוא Ø.
- אל תשכח גם את מפת הצבע!

משימה

בעזרת התוכנית הקיימת במחשב (לאחר שבדקת את תקינותה), צייר את הציור הבא במרכז המסך:



הערה: דאג שלאחר כל הדפסה של כדור, יחזור המסמן הנסתר ל"ביתו", כדי ששאלות ה-INPUT לא יגיעו לתחתית המסך וידחפו את כל הציור כלפי מעלה (SCROLL)...

אתגר: שכלל את התוכנית כך, שתוכל למחוק כדור "בלתי רצוי"!
רמז הדפס רווח...

ודאי הרגשת את הסירבול של ציור בעזרת POKE. הרבה יותר קל לצייר את הציור האחרון בעזרת המסמן. אבל ל-POKE יתרונות משלו:

משימה

העזר בשתי שורות ה-POKE שבתוכנית הקיימת במחשב, והוסף להן עוד שורות כך, שהמחשב יניע כדור באנימציה מצד שמאל של המסך לצידו הימני - אבל בכל משבצת הכדור משנה את צבעו - דרך כל הצבעים האפשריים וחוזר חלילה!

(תשובה 16 בעמוד 61)

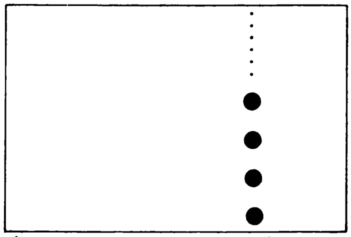
ה־POKE וסכנותיו

פקודת ה-POKE היא פקודה רבת עוצמה. היא מאפשרת לך להגיע <u>לכל</u> תא בזכרונו של המחשב ולהכניס פנימה כל מספר שתחפוץ (בין Ø לבין 255).

יכולת זו פותחת בפניך אפשרויות רבות, אך היא גם "מסוכנת":

התוכנית ההרסנית

מתכנת חסר-ניסיון רצה לצייר על המסך עמודה של כדורים (●)
צהובים העולה מתחתית המסך (בעמודה 2Ø) כלפי מעלה:



Ø1.................2Ø......

הכדורים אמורים להיות מודפסים בעמודה 2Ø של המסך, ולכן
המתכנת חסר-הניסיון כתב את התוכנית הבאה:

קומודור 64

```
1Ø X=2Ø : Y=24
2Ø POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, __?__
3Ø POKE 55296+4Ø*Y+X, __?__
4Ø Y = ______________
5Ø GO TO 2Ø
```

VIC-2Ø

```
Ø  X=2Ø : Y=22
Ø  POKE 768Ø+22*Y+X, __?__
Ø  POKE 384ØØ+22*Y+X, __?__
Ø  Y = ______________
Ø  GO TO 2Ø
```

■ השלם את שורות 2Ø, 3Ø ו-4Ø.

(תשובה 17 בעמוד 61

? האם המתכנת ישיג את מבוקשו?

■ העתק את התוכנית למחשב והרץ אותה.

המחשב אומנם מצייר את הכדורים הצהובים, העמודה מגיעה לרא
המסך - אך אם לא תעצור את ריצת התוכנית...
המחשב שלך יצא (זמנית) מכלל פעולה!

- אין RUN או LIST.
- אינך יכול להשתמש במחשב.

בשלב זה, אם אתה רוצה להמשיך ולהשתמש במחשב, עליך לכבות אותו ולהדליקו שנית.
כמובן שהפסדת כל תוכנית שהיתה בו קודם.

הסבר

מדוע התוכנית שהעלתה את הכדורים כלפי מעלה, פגעה ביכולת הפעולה של המחשב?
לפניך קטע מזכרונו של המחשב:



כל זמן שהכנסת את הערך 81 לתאים המפקחים על הסימנים שיודפסו על המסך הכל היה טוב ויפה והכדורים הודפסו על המסך. ברגע שתאים אלה "נגמרו", המחשב המשיך והכניס את הערך 81 גם לתאים אחרים - במקרה זה לתאים המפקחים על הפעולות השוטפות של המחשב - כמו LIST, RUN או התצוגה על המסך.

נסכם:

בעבודה עם פקודת POKE יש להזהר. חייבים, כשעובדים עם תאי-זכרון השולטים על משבצות המסך, להגביל את התוכנית כך, שלא תחרוג ו"תגלוש" לתאים אחרים. ניתן לעשות זאת, למשל, ע"י שימוש בלולאות FOR-NEXT או הגבלה במשפטי - IF-THEN.

בכל מקרה

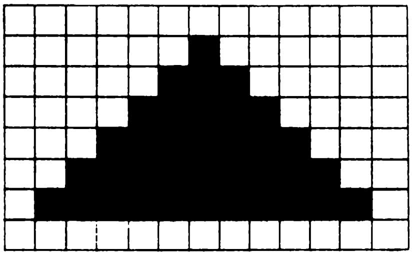
למרות שיש POKE "קטלניים" מאוד, שיאלצו אותך לכבות את המחשב (ולאבד את התוכנית) - הרי שלעולם <u>לא תוכל להזיק</u> למחשב שלך על-ידי כך שתקיש פקודה אסורה!
תמיד אפשר לכבות את המחשב, להדליקו שנית - ולהתחיל מחדש.

פרק ב

בניית צורות ומשחקים בעזרת OKE

משימה 1

עליך לכתוב תוכנית שתשרטט את הפירמידה הבאה:



התוכנית צריכה להיות בנויה כך, שהיא תכלול רק שתי פקודות POKE - האחת לצורה והאחרת לצבע.

הערה

הצורה ■ (משבצת מלאה) מתקבלת מהדפסה ב-RVS-ON של הרווח (SPACE). כדי לקבל את הצורה הזאת בעזרת פקודת POKE יש להוסיף למספר המייצג את הרווח (32) את המספר 128. ובכלל - בכל פעם שתוסיף למספרים המייצגים את הסימנים את המספר 128 תקבל הדפסה ב-RVS-ON (נגטיב).

? מה יתקבל בעקבות הרצת התוכנית הזאת:

<u>קומודור 64</u>

```
1Ø POKE 1Ø24, 81+128
2Ø POKE 55296, 7
```

<u>VIC-2Ø</u>

```
1Ø POKE 768Ø, 81+128
2Ø POKE 384ØØ, 7
```

הצלחת לבנות את הפירמידה? אם לא - יש רמזים בעמוד הבא...

בעזרת התרגילים הבאים תוכל לפענח את סוד בניית הפירמידה שבעמוד הקודם:

תרגיל 1

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
10 Y=9 : A=6 : B=14
20 FOR X=A TO B
30 POKE 1024+40*Y+X, 160
40 POKE 55296+40*Y+X, 7
50 NEXT X
```

VIC-20

```
:
30 POKE 7680+22*Y+X,160
40 POKE 38400+22*Y+X,7
:
```

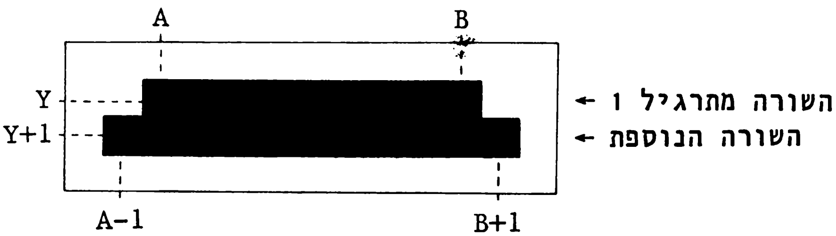
אחרי שחשבת - בדוק עצמך במחשב. האם תוכל עכשיו לכתוב את התוכנית הכללית של הפירמידה?

אם לא - המשך לתרגיל 2.

תרגיל 2

אם עדיין לא הצלחת - הנה תרגיל עזר נוסף:

עליך לשנות ולהוסיף פקודות לתוכנית שבתרגיל 1 כך, שהתוכנית תרשום גם את השורה שבתרגיל 1 ותוסיף עוד שורה:



ועכשיו, אם בצעת את שני תרגילי העזר בהצלחה - קרוב לודאי שתדע כיצד לכתוב את התוכנית של הפירמידה.

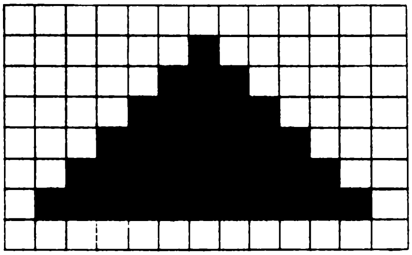
נסה! (ואם לא? - פנה לתשובה 18 בעמוד 62)

פרק ב

בניית צורות ומשחקים בעזרת OKE

משימה 1

עליך לכתוב תוכנית שתשרטט את הפירמידה הבאה:



התוכנית צריכה להיות בנויה כך, שהיא תכלול רק שתי פקודות POKE - האחת לצורה והאחרת לצבע.

הערה

הצורה ■ (משבצת מלאה) מתקבלת מהדפסה ב-RVS-ON של הרווח (SPACE). כדי לקבל את הצורה הזאת בעזרת פקודת POKE יש להוסיף למספר המייצג את הרווח (32) את המספר 128. ובכלל - בכל פעם שתוסיף למספרים המייצגים את הסימנים את המספר 128 תקבל הדפסה ב-RVS-ON (נגטיב).

? מה יתקבל בעקבות הרצת התוכנית הזאת:

<u>קומודור 64</u>

```
10 POKE 1024, 81+128
20 POKE 55296, 7
```

<u>VIC-20</u>

```
10 POKE 7680, 81+128
20 POKE 38400, 7
```

הצלחת לבנות את הפירמידה? אם לא - יש רמזים בעמוד הבא...

בעזרת התרגילים הבאים תוכל לפענח את סוד בניית הפירמידה שבעמוד הקודם:

תרגיל 1

מה עושה התוכנית הבאה:

```
10 Y=9 : A=6 : B=14
20 FOR X=A TO B
30 POKE 1024+40*Y+X, 160
40 POKE 55296+40*Y+X, 7
50 NEXT X
```

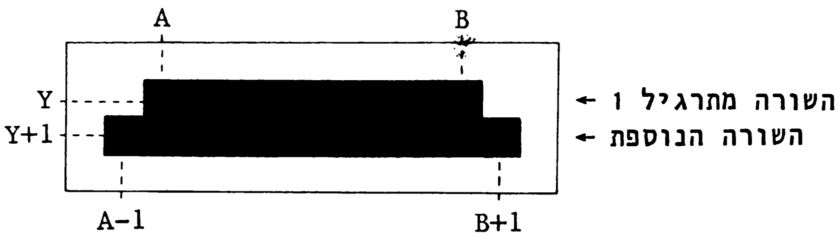
VIC-20

```
:
30 POKE 7680+22*Y+X,160
40 POKE 38400+22*Y+X,7
:
```

אחרי שחשבת - בדוק עצמך במחשב. האם תוכל עכשיו לכתוב את התוכנית הכללית של הפירמידה?
אם לא - המשך לתרגיל 2.

תרגיל 2

אם עדיין לא הצלחת - הנה תרגיל עזר נוסף:
עליך לשנות ולהוסיף פקודות לתוכנית שבתרגיל 1 כך, שהתוכנית תרשום גם את השורה שבתרגיל 1 ותוסיף עוד שורה:



ועכשיו, אם בצעת את שני תרגילי העזר בהצלחה - קרוב לודאי שתדע כיצד לכתוב את התוכנית של הפירמידה.

נסה! (ואם לא? - פנה לתשובה 18 בעמוד 62)

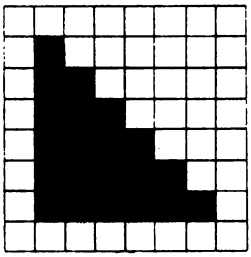
בוא נשחק קצת עם תוכנית הפירמידה:

- שנה את התוכנית כך, שלאחר ציור פירמידה אחת - המחשב יחזור על אותה פירמידה - בצבע אחר, שוב ושוב, לאורך כל צבעי הקומודור.
- נוסף על החלפת הצבעים המחשב יחליף גם את הצורה שממנה בנויה כל אבן בפירמידה - שוב ושוב.

כשתוכנית זו רצה - עקוב בעזרת הטבלה אחרי המחשב ונסה לנחש מה יהיה הסימן הבא.

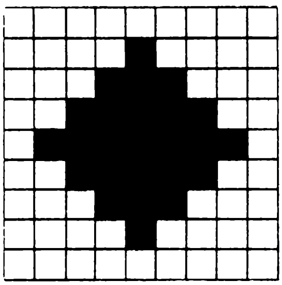
(תשובה 19 בעמוד 62)

- שנה את התוכנית כדי לקבל צורה כזאת:



(תשובה 20 בעמוד 62)

- נסה לקבל צורה כזאת:



פינת ה־POKE

נסה POKE 65Ø, 128

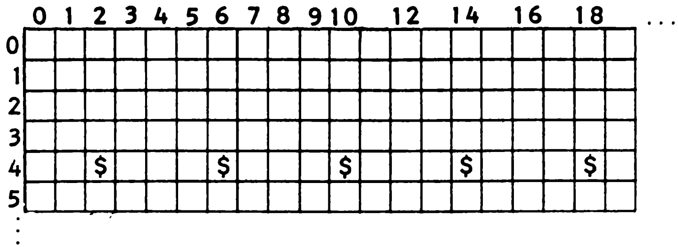
לכאורה לא קרה כלום. אבל:

לחץ על אחד ממקשי-האותיות ואל תרפה - הוא מתנהג כמו מקש הרווח - חוזר על עצמו!

כדי לחזור למצב הנורמלי הכנס Ø לתא 65Ø.

תוספת ל: FOR-NEXT

עליך לכתוב תוכנית (תוך שימוש ב-POKE) אשר תשכפל דולרים:



השלם את התוכנית הבאה כדי שהיא תעשה זאת:

```
1Ø  X = _____                      מספר העמודה הראשונה
2Ø  FOR N=1 TO _____               מספר הדולרים
3Ø  POKE ___+___*4+___,___         הסימן $ בשורה 4
4Ø  POKE ___+___*4+___, 7          צבע צהוב בשורה 4
5Ø  X = ____ + ____                קפוץ 4 עמודות ימינה
6Ø NEXT X
```

■ הכנס את התוכנית למחשב והרץ אותה.

(תשובה 21 בעמוד 62)

שכלול התוכנית בעזרת STEP.

■ שנה את התוכנית שבמחשב:

```
2Ø  FOR X=2 TO 18 STEP 4           (אין קיצור ל-STEP)
3Ø  POKE ___+___*4+X, 36
4Ø  POKE ___+___*4+X, 7            (בטל את שורות
6Ø  NEXT N                          1Ø ו-5Ø)
```

■ הרץ את התוכנית. האם התקבלה אותה תוצאה?

? מה יקרה אם תשנה את STEP 4 ל-STEP 2?

■ הכנס את השינוי וראה אם צדקת.

נסכם

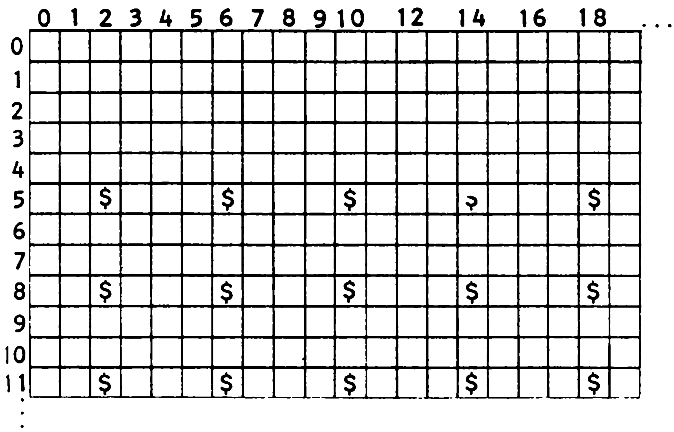
הוספת ה-STEP (צעד) נותנת הוראה למחשב לשנות את משתנה הלולאה בפקודת FOR-NEXT "בקפיצות" (צעדים) בהתאם למספר הרשום אחרי ה-STEP:

? STEP 4 - משתנה הלולאה גדל בכל פעם ב ______.

STEP 2 - משתנה הלולאה גדל בכל פעם ב ______.

כאשר אין STEP כלל המשתנה גדל בכל פעם ב ____.

■ הוסף עוד 2 שורות לתוכנית (ושנה אחרות) כך שהיא תדפיס 3 שורות של דולרים ברווחים של שתי שורות ריקות בין שורה לשורה, כך:



(תשובה 22 בעמוד 62)

? מה תעשה התוכנית הבאה:

```
10  FOR N=0 TO 40 STEP 5
20  PRINT N
30  NEXT N
```

■ לאחר שחשבת - הרץ במחשב וראה אם צדקת.

? מה ערכו של N לאחר גמר ריצת התוכנית?

■ בדוק על המחשב (PRINT N).

? ומה תבצע לדעתך תוכנית זו:

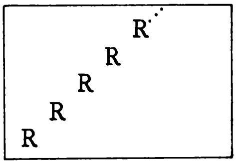
```
1Ø FOR A=1ØØ TO Ø STEP  -1Ø
2Ø PRINT A
3Ø NEXT A
```

↑ שים לב למינוס

■ הרץ במחשב ובדוק אם צדקת.

הפעם המחשב "הלך אחורנית" - התחיל ב-1ØØ והגיע עד Ø בקפיצות (STEP) של 1Ø. כדי ללכת אחורנית המספר אחרי ה-STEP חייב להיות שלילי!

■ השתמש ב-STEP שלילי כדי לשרטט את האלכסון הבא:



הערות:

- העזר במפת הסימנים שבעמוד 138 (VIC-2Ø: עמ' 141)
- בחר צבע כרצונך.
- הזהר לא לחרוג מן המסך. (התוכנית ההרסנית...)
- אפשר לבנות את התוכנית בלי STEP שלילי - נסה דוקא <u>כן</u> להשתמש בו! (תשובה 23 בעמוד 63)
- צבע את האותיות בצבעים שונים (אך לא בצבע המסך).
- החלף את האות R בסימן גרפי יפה אחר.

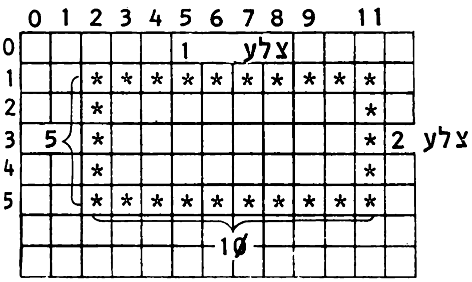
זכור! אם המחשב "גלש" מתוך המסך — אין לדעת מה יקרה לתוכנית.

שרטוט מלבנים

האם אתה זוכר שהמחשב שירטט ריבועים ביחידה 2?

עכשיו ננצל את פקודת ה-POKE כדי לשרטט מלבן של כוכביות (*) בצבע סגול:

הפינה השמאלית עליונה של המלבן צריכה להיות בשורה 1 ובעמודה 2:



הנה קטע התוכנית המשרטט את צלע 1 ו-2:

שרטוט צלע 1

```
1Ø FOR X=___ TO ___
15 Y = ____
2Ø POKE ___+Y*___+___, 42
3Ø POKE ___+Y*___+ X , ___
4Ø NEXT X
```

שרטוט צלע 2

```
5Ø FOR ___ = 1 TO ___
6Ø POKE ___+___*___+X, 42
7Ø POKE ___ + ___ * ___ + X, ___
8Ø NEXT Y
```

■ מלא את החסר והרץ את התוכנית.

? האם קיבלת בדיוק את הצלעות באורך הרצוי?

■ ספור את מספר הכוכביות (אפשר בעזרת המסמן) ואם אין 1Ø לאורך ו-5 לרוחב בדיוק - נסה לתקן את הבג.

■ עכשיו השלם את הצלעות למלבן שלם (רמז: השתמש ב-STEP שלילי

(תשובה 24 בעמוד 63

GOSUB-RETURN

הצג את התוכנית של המלבן על המסך והתבונן בה:

אתה ודאי שם לב כי השורות 20 ו-30 חוזרות על עצמן 4 פעמים לאורך התוכנית.

למען האמת אין צורך ששורות אלו יחזרו על עצמן 4 פעמים בתוכנית - פעם אחת תספיק.

כיצד? לשם כך נלמד צמד הוראות חדש.

לפניך התוכנית המתוקנת עבור שתי הצלעות הראשונות:

```
10 FOR X=2 TO 10
15 Y=1
20 GOSUB 100

40 NEXT X
50 FOR Y=1 TO 4
60 GOSUB 100
80 NEXT Y
 :
 :
95 END
100 POKE ___+___*Y+X, 42
110 POKE ___+___*Y+X, ___
120 RETURN
```

שנה את התוכנית שלך לפי התוכנית הזאת ובדוק אם היא אכן משרטטת את שתי הצלעות הראשונות של המלבן.

הסבר

הצג את התוכנית על המסך.

כאשר המחשב מגיע לשורה 20 הוא מקבל הוראה: GOSUB 100, שפירושה: לך בצע את קטע התוכנית המתחיל בשורה 100.

לכאורה הדבר דומה לפקודה: GO TO 1ØØ.

אבל כשהמחשב מקבל פקודה GOSUB 1ØØ , לפני שהוא פונה לשורה 1ØØ, הוא "רושם" לעצמו, בתא זכרון מיוחד, באיזו שורה הוא נמצא - כדי שידע לחזור אליה!

עכשיו המחשב פונה לשורה 1ØØ. בשלב זה:

X = ______ (Ø, 2)

Y = ______ (Ø, 1)

בעת ביצוע שורות 1ØØ ו-11Ø המחשב מדפיס את הכוכבית (*) השמאלית עליונה של המלבן.

בשורה 12Ø הוא נתקל בפקודה RETURN - חזור.

הוא יודע בדיוק לאן לחזור (הוא "רשם" לעצמו) - והוא חוזר לשורה 4Ø. בשורה זו X גדל ב-1 (כעת הוא 3), וכאשר המחשב מגיע בלולאה לשורה 2Ø הוא שוב פונה לשורה 1ØØ (GOSUB 1ØØ) ומדפיס עוד כוכבית.

וכך חוזר כל התהליך עד לסיום הצלע הראשונה.

הדבר חוזר על עצמו בעת שירטוט הצלע השניה החל משורה 5Ø.

? כמה פעמים "ביקרי" המחשב בשורות 1ØØ ו-11Ø תוך כדי שירטוט 2 הצלעות הראשונות?

(תשובה 25 בעמוד 64)

■ השלם את התוכנית כך, שהמחשב יגמור לשרטט את המלבן, תוך שימוש נוסף ב-GOSUB.

(תשובה 26 בעמוד 64)

קטע תוכנית (בדוגמא שלנו שורות 1ØØ-12Ø) אליו מופנה המחשב ע"י פקודת GOSUB נקרא באנגלית **SUBROUTINE** **(סַבְּרוּטִינָה)** ובעברית **תת־שִגרה**. הסיבה לשם זה נובעת מן העובדה שהמחשב פּוֹנה אליה ומבצע אותה פעם אחר פעם באופן שגרתי.

? מדוע כתבנו בשורה 95, לפני תת-השיגרה, את הפקודה END (סוף התוכנית)?

■ נסה להריץ את התוכנית ללא שורה 95.

המחשב מודיע:

RETURN WITHOUT GOSUB

וכוכבית נוספת, מיותרת הודפסה!

הסיבה לכך היא, שכאשר המחשב סיים לשרטט את המלבן בשורה 9Ø, הוא לא נעצר והמשיך לבצע פעם נוספת את תת-השיגרה. לכן הודפסה כוכבית נוספת. נוסף לכך, בשורה 12Ø הוא נתקל בפקודת RETURN והוא אינו יודע לאן לחזור כי הוא לא "בא" מפקודת GOSUB.

לכן זכור:

יש להפריד בין התוכנית העיקרית לבין תת-השיגרה בעזרת פקודת END.

ה־POKE בשירות משימות קודמות

משימה 1

כתוב את תוכנית עפרון-הוידיאו (ראה חוברת 2 פרק ו') בעזרת פקודות POKE. אל תשכח לכתוב פקודות שיגבילו את "העפרון" לבל "יגלוש" מן המסך ויכנס לתוך תאי-זכרון אחרים.
בנה תחילה את התוכנית היסודית ואח"כ הוסף את השיכלולים.

(תשובה 27 בעמוד 64)

משימה 2

זוכר את המשחק "יורים ברעים" מיחידה 2 (פרק ז')?
חזור ובנה את המשחק בעזרת פקודות POKE. ושוב - בנה תחילה את המשחק הבסיסי ואח"כ את השיכלולים.

(תשובה 28 בעמוד 65)

אל תמחק את התוכנית - נשכלל אותה בעמוד הבא!

ולסיום הפרק אתגר תכנותי

לסיום הפרק נציב בפניך אתגר תיכנותי. אם תתקשה להתגבר עליו עבור לפרק הבא וחזור לאתגר מאוחר יותר:

כתיבת המשחק תוך שימוש בפקודת ה-POKE מאפשרת לנו את הכנסת השיכלול הבא:

■ שכלל את המשחק "יורים ברעים" כך, שבשעת הירי, תוך כדי עליית הטיל שירית כלפי מעלה, חללית האויב ממשיכה במעופה לרוחב המסך, והטיל שירית חייב לפגוש אותה במעופו ולפגוע בה.

נסה להתמודד עם האתגר לפני שתפנה לרמזים:

רמז

הבעיה היא, כמובן, כיצד לגרום לכך ששני "דברים" יתרחשו בו-זמנית על המסך, החל מן הרגע בו לחצת על ההדק. לפניך רמז (די עבה):

```
10  FOR X=0 TO ____
 :
40  GET A$
50  IF A$ = "ההדק" THEN הטיל עולה משבצת אחת
 :
100 NEXT X
```

(חללית הרעים טסה — לצד שורות 10–100)

- האם, בשיטה זו, אתה חייב לחזור וללחוץ על ההדק שוב ושוב כדי שהטיל יעלה?
- הוסף פקודה מתאימה כדי שהטיל לא "יגלוש" מן המסך...
- איך יידע המחשב אם פגעת במטרה?

■ שכלל את התוכנית כך, שלא תאלץ לחזור וללחוץ על ההדק בזמן מעוף הטיל.

רמז

```
50 IF A$ = "ההדק" THEN K=1
60 IF K=1 THEN הטיל עולה משבצת אחת
```

התוכנית המלאה בתשובה 29 בעמוד 66

פרק ג
עולם הצלילים של הקומודור

עד עכשיו ירית (ואולי גם פגעת) ב״רעים״ - אבל לא שמעת את רעש היריה ואת קול ההתפוצצות. המחשב שלך מסוגל להפיק קולות אלה ורבים אחרים.

בפרק זה נחקור מעט את עולם הצלילים של הקומודור.

■ העתק את התוכנית הבאה למחשב:

קומודור 64

```
10 V=54296 : W=54276 :
   A=54277 : H=54273
20 POKE V,15 : POKE W,17 :
   POKE A,15 : POKE H,25
30 FOR T=1 TO 200 : NEXT
40 POKE W,0 : POKE A,0
```

VIC-20

```
10 V=36878 : H=36876
20 POKE V, 15 : POKE H, 140
30 FOR T=1 TO 200 : NEXT
40 POKE V, 0 : POKE H, 0
```

■ בשלב זה אל תשכח לפתוח את כפתור הטלויזיה השולט על עוצמת הקול (Volume). הקול שמפיק המחשב יגיע אליך דרך הרמקול של הטלויזיה!

■ הרץ את התוכנית.

חקירת התוכנית

■ בשורה 20 שנה ל-POKE H ,150. (VIC-20 : POKE H ,240) והרץ את התוכנית.

? האם שמת לב להבדל?

מסקנה

ככל שתכניס לתא זכרון 54273 (VIC-2Ø: 36876) ערך גדול יו
יתקבל צליל גבוה יותר.

■ שנה את התוכנית כך, שבכל פעם המחשב ישאל אותך (INPUT) בא
גובה צליל אתה מעונין והמחשב אוטומטית ישמיע אותו לך.
(VIC-2Ø: אל תכניס מספר נמוך מ-128!)

? מה קרה כאשר אתה מנסה להכניס את המספר 256?

■ שנה את התוכנית כך, שהמחשב ישמיע 1Ø צלילים בקפיצות של Ø
בין צליל לצליל (STEP).

• יש עוד פקודות POKE בשורה 2Ø. לא נרחיב עליהם את הדיבור.
נאמר רק זאת: תאי זכרון אלה מפקחים על תכונות נוספות של
הצליל כמו עוצמה וגוון.

נעבור לשורה 3Ø. האם אתה יכול לשער מה תפקידה של שורה זו?

REM

כדי לבדוק את תפקידה של שורה 3Ø נוציא אותה זמנית מכלל
פעולה. כדי לעשות זאת נשתמש בהוראת - REM:
כאשר המחשב מגיע בתוכנית להוראה REM הוא קופץ מיד לשורה
הבאה בתוכנית מבלי להמשיך באותה שורה!

שתול את פקודת ה-REM בשורה 3Ø:

```
3Ø REM FOR T=1 TO 2ØØ : NEXT
```

והרץ את התוכנית.

? האם עכשיו ברור לך תפקידה של שורה זו?

נסכם:

שורה 3Ø שולטת על משך הצליל.

■ החזר את שורה 3Ø לפעילות ושנה את אורך (משך) הצליל פי שניים.

נעבור לשורה 4Ø:

■ הוצא שורה זו מכלל פעולה (REM) והרץ את התוכנית.

הפעם הצליל אינו נפסק וזאת מהסיבה ששורה 4Ø היתה אחראית על הפסקת הצליל.

RUN-STOP/RESTORE יעזור לך להפסיק עכשיו את הצליל.

■ החזר את שורה 4Ø לפעילות.

אגב

השימוש העיקרי בפקודת REM הוא לצורך הוספת משפטי-הבהרה לתוכנית על-מנת שאדם נוסף שקורא את התוכנית יבין במה מדובר. שימוש נוסף ב-REM הוא לצורך מציאת "בגים": בעזרת REM ניתן לגלות איזו שורה גורמת לבג, ע"י ניטרולה בעזרת REM.

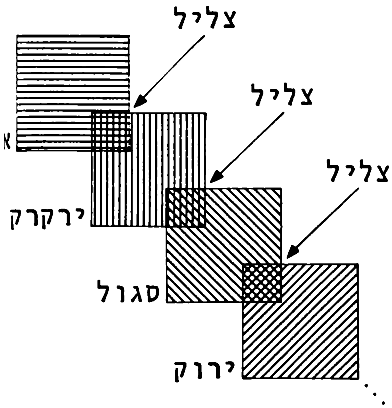
וחזרה לצלילים

מחשב הקומודור (גם VIC-2Ø) יכול להפיק צלילים הרבה יותר מורכבים. אנחנו חקרנו רק את התכונות הבסיסיות של הצליל. כעת תוכל להמשיך ולחקור את שאר תאי הזכרון השולטים על הצלילים:

- נסה לבנות פסנתר.
- העזר בספר היצרן ונסה לבנות משחק בו המחשב משמיע צליל ועליך לנחש איזה תו (דו, רה, מי...) הוא ניגן!
- נסה לכתוב תוכנית שלתוכה ניתן להכניס, תו אחר תו, מנגינות שלמות אותן מנגן אח"כ המחשב.

ריבועי צבע וצליל

נסיים את הפרק במשימה המשלבת צבע וצליל:



- המחשב משרטט ריבועים בצבעים שונים, כמו בציור:
- בסיום ציור של כל ריבוע המחשב משמיע צליל שגבהו משתנה מריבוע לריבוע.
- כאשר המחשב מגיע לתחתית המסך (הזהר!) הוא חוזר להתחלה ומשנה את צבעי הריבועים.

אתה מתקשה? עבוד לפי השלבים הבאים:

א. כתוב תוכנית (בעלת 2 לולאות FOR-NEXT) שתצייר את הריבוע הראשון, האדום.

(תשובה 30 בעמוד 66

ב. הוסף לתוכנית עוד משתנה אחד כך, שהיא תשרטט את הריבוע במקומות שונים לאורך האלכסון בהתאם לגודלו של משתנה זה.

(תשובה 31 בעמוד 6

ג. שנה את התוכנית כך, שהמחשב ישרטט את הריבועים שבצי
למעלה - עדיין בצבע האדום.

ד. כעת הוסף עוד משתנה כך, שכל ריבוע יהיה בצבע אחר.

(תשובה 32 בעמוד 6

ה. והשלב האחרון: הוסף לתוכנית קטע (אפשר ב-GOSUB) שישמיע צליל שגובהו הולך וגדל מריבוע לריבוע.

ו. כעת המחשב חוזר להתחלה ומשנה את צבעי הריבועים שוב ושוב...

פרק ד
קליטת נתונים

המחשב כתיבת נגינה

בעמודים 88-89 בספר היצרן (VIC-2Ø: עמוד 77) כתובה תוכנית. העתק תוכנית זו לתוך המחשב שלך והרץ אותה. אתה אמור לשמוע את המחשב מנגן.

הערה

■ העתק את התוכנית בְקפדנות רבה: טעות קלה עלולה לגרום לכך שהתוכנית לא תעבוד. (אתה יכול לוותר, כמובן, על העתקת השורות של ה-REM בתוכנית.)

READ-DATA

יש בתוכנית זו, שהעתקת, 2 פקודות אותן עדיין לא למדת: **READ** (**רִיד**) שפירושה - **קְרָא!** ו-**DATA** (**דֵייטָה**) שפירושה - **נתונים**. צמד פקודות זה מופיע תמיד יחד (כמו FOR-NEXT):

■ העתק למחשב את התוכנית הבאה:

```
1Ø  READ X
2Ø  DATA 5 ,6 ,7
```

שים לב כי המספרים בפקודת DATA מופרדים הנתונים על-ידי פסיק.

■ הרץ את התוכנית.
לכאורה דבר לא קרה. אבל -

? מה לדעתך ערכו של המשתנה X?

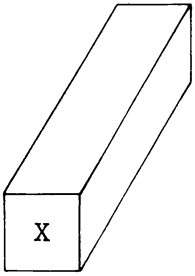
■ פקוד על המחשב להדפיס את ערכו של X ובדוק אם צדקת.

בוא נראה מה הבין המחשב מן התוכנית הקצרה הזאת:

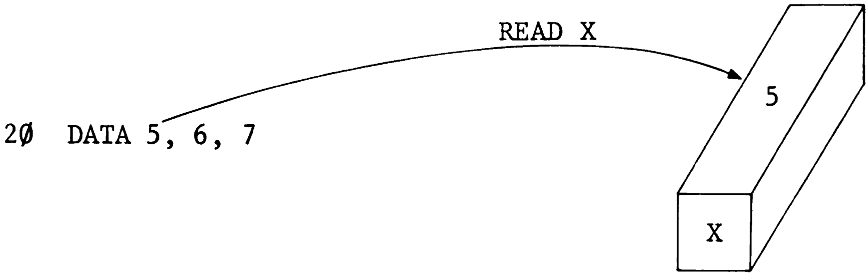
- כאשר הגיע המחשב לשורה 1Ø וקרא שם:

1Ø READ X

הוא הכין מיד תא בזכרון וקרא לו X:



מיד לאחר מכן הוא פונה לשורה בתוכנית ששם כתוב לו DATA - נתונים - ומעתיק את המספר הראשון בשורה לתא X:



כתוב במחשב, ללא מספר שורה:

READ X

? מה עכשיו ערכו של X?

בדוק על המחשב אם צדקת (PRINT X).

הסבר

בזכרונו של המחשב יש לשורת הנתונים (DATA) סמן נתונים המסמן למחשב איזה נתון עליו לקרוא.

לפני שהמחשב מבצע פעם ראשונה את פקודת ה-READ, מצביע הסמ על הנתון הראשון:

```
2Ø DATA 5, 6, 7
        ↑
```

ולכן, לאחר שביצע המחשב פעם ראשונה READ X, הוא הכניס לת X את הערך 5.

מיד אחר כך קפץ סמן-הנתונים לנתון הבא:

```
20  DATA 5, 6, 7
           ↑
```

ולכן, כשביצע המחשב פעם נוספת READ X, קיבל X את הערך ___.

? מה יהיה ערכו של X לאחר שיבצע המחשב READ X בפעם השלישית?

___

? מה יקרה אם ינסה המחשב לבצע READ X בפעם הרביעית?

■ נסה! כתוב READ X (ולחץ RETURN).

המחשב מודיע: OUT OF DATA

אין יותר נתונים בשורת הנתונים, סמן הנתונים "נפלי" מן השורה והמחשב מודיע OUT OF DATA - נגמרו הנתונים.

? מה יופיע על המסך אם תריץ את התוכנית הבאה:

```
10  FOR N=1 TO 4
20  READ X
30  PRINT X
40  NEXT N
50  DATA 1, 3, 8, 13
```

■ הרץ ובדוק אם צדקת.

■ הכנס בתוכנית שינוי קל כך, שיופיעו על המסך רק המספרים 1 ו-3.

(תשובה 33 בעמוד 67)

? מה יקרה אם תכתוב את שורת ה-DATA <u>לפני</u> שורת ה-READ בתוכנית?

■ העבר את שורת הנתונים לתחילת התוכנית ובדוק.

מסקנה

שורת ה-DATA יכולה לבוא בכל מקום בתוכנית. כאשר המחשב מגיע לפקודת READ הוא קופץ לשורת ה-DATA הראשונה הכתובה בתוכנית ללא קשר למספר השורה שלה.

נהוג, עם זאת, לרשום את ה-DATA בסוף התוכנית.

רצוי, מכל מקום, לא להכניס אותה לתוך לולאה כדי שהמחשב לא יחזור ויקרא אותה שוב ושוב ללא צורך.

? מה ידפיס המחשב על המסך כשתריץ את התוכנית הזאת:

```
1Ø   READ X
2Ø   READ Y
3Ø   PRINT X/Y
4Ø   DATA 1Ø, 2
```

חשבת? - הרץ ובדוק.

משימה

הוסף פקודת <u>GO TO</u> ושנה את שורת ה-DATA כך, שהתוכנית תדפיס על המסך את התרגילים הבאים ואת התוצאות שלהם:

11 : 17 =

35 : 18 =

19 : 37 =

34 : 83 =

96 : 33 =

(תשובה 34 בעמוד 67)

? האם המחשב הודיע OUT OF DATA?

דרך אחת להתגבר על כך כבר ראינו - משתמשים ב-FOR-NEXT (ראה עמוד 37).

לפניך שיטה נוספת להתגבר על הודעת OUT OF DATA:

```
10  READ X
20  READ Y
30  IF X=-1 THEN END
40  PRINT X/Y
50  GO TO 10
60  DATA 11, 17, 35, 18, 19, 37, -1,-1
```

?

- האם תוכל להסביר מתי תוכנית זו תיעצר ומדוע?
- האם תופיע ההודעה OUT OF DATA?
- האם חייבים לכתוב פעמיים 1- בשורת ה-DATA או פעם אחת תספיק?

■ מחק את ה-1- האחרון ובדוק!

(תשובה 35 בעמוד 67)

? מה תבצע התוכנית הבאה:

```
10  READ A$
20  PRINT A$
30  GO TO 10
40  DATA DANI, OFER, DAFNA, KINERET
```

■ נסה.

הסבר

פקודות READ-DATA יכולות "לטפל" גם במחרוזות. עליך להקפיד, פשוט, לא לנסות להכניס מחרוזת לתוך תא של משתנה מספרי:

השמט את הסימן $ בשורות 10 ו-20 וראה כיצד המחשב מגיב.

אגב בשורת ה-DATA אין צורך להכניס את המחרוזות לתוך מרכאות: אם המשתנה הוא מחרוזתי (מסתיים בסימן - $) המחשב מתיחס אוטומטית לנתונים כאל מחרוזות!

RESTORE

הכנס לתוכנית, הנמצאת כבר במחשב, את השורה הבאה:

```
25  IF A$ = "KINERET" THEN RESTORE
```

והרץ את התוכנית.

הפעם התוכנית לא נעצרה, אלא המשיכה והדפיסה את השמות שוב ושוב! מדוע?

ביצוע **RESTORE (רִיסְטוֹר)** פירושו הוראה לסמן הנתונים של ה-DATA לקפוץ לתחילת הנתונים ובמקרה שלנו:

```
40 DATA DANI, OFER, DAFNA, KINERET
```

RESTORE

ואז, ב-READ הבא, המחשב קורא שוב את הנתון הראשון!

משימה: – המחשב "יודע" אנגלית!

1 המחשב שואל אותך (INPUT) איזה מספר אתה בוחר - נניח בין 1 לבין 10:

```
?■
```

2 נניח שבחרת במספר 6. המחשב מדפיס את המילה "SIX" (שש באנגלית) ומאפשר לך שוב לבחור מספר:

```
?  6
S I X

?■
```

וכך, עבור כל סיפרה שתכתוב - המחשב יכתוב לך את הסיפרה באנגלית.

זקוק לרמז?

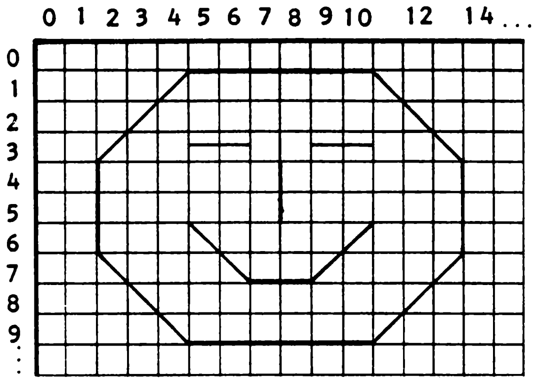
? מה יודפס על המסך בתום ריצת התוכנית הבאה:

```
10 FOR N=1 TO 3
20 READ A
30 NEXT N
40 PRINT A
50 DATA 7, 6, 15, 4, 3
```

(תשובה 36 בעמוד 67)

משימת סיכום

כתוב תוכנית, עם READ-DATA, שתצייר את הפרצוף הבא:



הערות

- העזר, כמובן, בפקודות POKE.
- במקום

```
10  READ A
20  READ B
30  READ C
```

אפשר לכתוב

```
10  READ A, B, C
```

- העזר בטבלת מספרי הסימנים שבעמוד 132 (VIC-20: עמוד 141) כדי לצייר בעזרת POKE.
- גם לשורת DATA אסור להיות ארוכה יותר משתי שורות על המסך. אפשר, לכן, להמשיך את הנתונים בשורה הבאה:

```
100  DATA 10, 12, 4, ....................
     ................................
110  DATA 3, 7, 21, ....................
     ................................
```

ולסיום

שכפל את הפרצוף כך שיופיעו 2 שורות של פרצופים על המסך ובכל שורה 2 פרצופים.

רמז: אל תשכח להשתמש ב-STEP.

פרק ה
מרוצי סוסים

המחשב כקוביה אלקטרונית

נתחיל בבנית תוכנית שתהפוך את המחשב לקוביה אלקטרונית:
בלחיצת כפתור הוא "יזרוק קוביה" ויראה לך איזה מספר עלה בגורלו!

נבנה את הקוביה צעד אחר צעד:

הרץ במחשב את התוכנית הבאה:

```
10  PRINT RND (1)
20  GO TO 10
```

RND(1) (אַר.אֶן.דִי) הוא פקודה האומרת למחשב **לבחור מספר באקראי.**

? כל המספרים שקיבלת יותר גדולים מ___ (Ø.1 ,Ø ,Ø.5)
ויותר קטנים מ___ (2, Ø.9, 1).

אגב:

5.136E-Ø3 = Ø.ØØ5136

.Ø64 = Ø.Ø64

כלומר הפקודה RND (1) בוחרת באקראי מספרים בין Ø ל-1.
(אך לא את המספר 1 עצמו!)

אגב: בתוך הסוגריים אפשר לכתוב מספר <u>חיובי</u> כלשהו:

RND (13)

הדבר כלל אינו משנה את התוצאה. עם זאת - נהוג לכתוב 1.

■ שנה את התוכנית כך, שהמחשב יבחר מספרים בין Ø לבין 6
(בקוביה 6 צדדים):

```
10 PRINT RND (1)* _____
20 GO TO 10
```

(תשובה 37 בעמוד 67

כדי לבנות קוביה "אלקטרונית" ניפטר מן השברים באופן הבא:

```
10 PRINT INT (RND(1)*6)
20 GO TO 10
```

INT (אִינְטֶגֶ'ר) INTEGER - פירושו **מספר השלמים**. לדוגמא:

INT (4.5) = 4

פעולתו של INT פשוטה ביותר - מכל מספר הוא "לוקח" רק את מה שכתוב משמאל לנקודה העשרונית - רק את מספר השלמים (זאת לגבי מספרים חיוביים).

? כמה, לדעתך, שווה:

INT (7.99)

תחילה חשוב, ואח"כ:

■ כתוב PRINT INT (7.99)

ובדוק אם צדקת.

■ הרץ את התוכנית שבמחשב וענה על השאלות:

? על המסך הופיע גם המספר 0. האם מספר זה נמצא גם בקוביה אמיתית? ______ (כן/לא)

? בקוביה אמיתית מופיע גם המספר 6. האם גם על המסך, בקוביה האלקטרונית שלך, הופיע המספר 6? _____ (כן/לא)

כלומר - המחשב "מגריל" מספרים מ-0 עד 5, במקום מ-1 עד 6, כמו בקוביה אמיתית.

■ שנה את התוכנית כך שתתגבר על הבג ותפעל כקוביה אמיתית:

```
10 PRINT INT (RND(1)*6) + _____
20 GO TO 10
```

(תשובה 38 בעמוד 67)

■ הרץ את התוכנית שוב ושוב ובדוק אם אכן כל אחד מן המספרים 1,2,3,4,5,6 אכן הופיע על המסך לפחות פעם אחת.

פינת הטוטו

■ כתוב תוכנית שתמלא עבורך טורים בטופס ה"טוטו":

Ø - תיקו.

1 - קבוצה מס' 1 מנצחת.

2 - קבוצה מס' 2 מנצחת.

(תשובה 39 בעמוד 67

הגרלת שמות מ"כובע".

■ בנה תוכנית שתגריל מתוך 5 שמות - 2 שמות באקראי ותדפיס אותם על המסך.

(הזכר במה שעשית בעמוד 40)

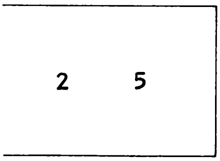
שים לב: אסור ששני השמות שעולים בגורל יהיו זהים!

(תשובה 40 בעמוד 68

כעת אפשר להשתעשע מעט בזריקת 2 קוביות.

כתוב תוכנית כזאת, שבכל פעם שתלחץ על מקש כלשהו, המחשב יציג על המסך תוצאות של זריקת 2 קוביות:

- הוסף צליל כרצונך.
- הוסף מסגרות למספרים.
- כאשר שני המספרים זהים (דבל) המחשב "יחוגג" בצבע ובצליל...



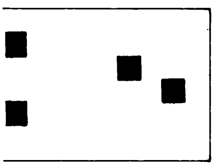
(תשובה 41 בעמוד 68

שטיח של כתמים צבעוניים

כתוב תוכנית שתצייר על המסך, באקראי, משבצות בצבעים אקראיים! (ללא הפסק)

רמז השתמש ב-POKE.

- שכלל את התוכנית כך, שתשמיע צליל קצר שגובהו אקראי בעת הדפסת כל משבצת.

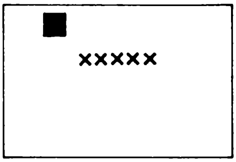


(תשובה 42 בעמוד 68

פינת המשחק – צוללות

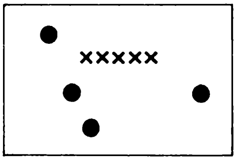
1

המחשב מדפיס על המסך את הצוללת
שלך (xxxxx) ושואל אותך (INPUT)
כמה פצצות עומק לזרוק עליה:



2

נניח שבחרת ב-4Ø פצצות.
המחשב מתחיל לזרוק פצצות עומק
(●) על פני המסך, באקראי
(RND), עד שהמסך מתמלא ב-4Ø
פצצות עומק:



אם הצוללת שלך לא נפגעה - קיבלת 4Ø נקודות. אם היא נפגעה (xxx●x) - לא קיבלת נקודות כלל.
אתה יכול לשחק נגד חברך (כל אחד בתורו) או נגד המחשב - ואז המחשב בוחר לעצמו, באקראי, את מספר הפצצות שהוא מוכן להסתכן בהן.

(תוכנית המשחק בתשובה 43 בעמוד 69)

שכלול המשחק

נניח שאתה מעונין שהמחשב עצמו יספור את מנין הנקודות של כל משתתף. לשם כך עליו "לדעת" אם הצוללת נפגעה או לא.

? איך יידע המחשב שפצצת עומק פגעה בצוללת? מיד נסביר.

AND – (אֶנְד) וגם

נניח שהצוללת שלך בנויה ממשבצת אחת בלבד, והיא נמצאת בשורה 8, עמודה 1Ø. המחשב מעלה מיקום של פצצה בגורל: שורה Y ועמודה X.

אם Y=8 **וגם** X=1Ø **אז** הצוללת נפגעה.

ובשפת BASIC:

```
IF Y=8 AND X=1Ø THEN END
```

■ כתוב כעת 5 פקודות ... THEN ... AND ... IF שיכללו את כל 5 המשבצות של הצוללת.

(תשובה 44 בעמוד 69)

OR (אור) או

אפשר לקצר את התוכנית ולכלול את כל פקודות ה-IF בשורה אחת. נניח שהצוללת הולך בנויה משתי משבצות, הנמצאות בשורה 8 ובעמודות 1Ø ו-11:

```
IF (Y=8 AND X=1Ø) OR (Y=8 AND X=11) THEN END
```

במקרה זה מספיק שמה שכתוב באחד מן הסוגריים יהיה נכון כדי שכל משפט התנאי יתקיים והתוכנית תיעצר (END).

■ הכנס, בתוכנית שלך, את כל 5 משפטי התנאי למשפט אחד תוך שימוש ב-AND וב-OR ובסוגריים.

מספר דרכים לפתרון

נוכחת בודאי לדעת כבר, כי בתכנות קיימים בדרך כלל מספר דרכים לפתרון. נציע לך דרך נוספת לפיתרון הבעיה: כיצד יידע המחשב שהצוללת נפגעה:
זוכר את פקודת ה-PEEK? (ראה עמוד 13).

■ פקוד על המחשב, אחרי שהוא הגריל את X ואת Y, אבל לפני שהוא מדפיס את הפצצה - לבדוק איזה סימן נמצא במשבצת X-Y. אם נמצאת שם הצוללת (X) הוא "יודע" שהיא נפגעה! הוא מדפיס את הפצצה ועוצר.

(תשובה 45 בעמוד 69)

■ כעת - כשהמחשב "יודע" מתי הצוללת נפגעת - שכלל את המשחק כך שהוא יספור נקודות לכל משתתף!

מירוצי סוסים

נצא קצת אל האויר הפתוח - אל מגרש מירוצי הסוסים:

1

1, 2 ו-3 הם שלושה סוסים היוצאים למרוץ מצד שמאל של המסך. מי שיגיע ראשון לצד ימין של המסך - ינצח:

```
1111
22
333
```

2

המחשב מגריל מספר מתוך 1, 2 ו-3. אם עלה בגורל מספר 3, למשל, המחשב מוסיף לסוס מספר 3 עוד סיפרה בשורה שלו:

```
1111
222
3333
   ↑
```

3

כאשר אחד הסוסים מגיע לקו הגמר, התחרות נפסקת. בדוגמא שלנו סוס מספר 1 ניצח! הוא הגיע לקו הגמר ראשון כי המספר שלו עלה בגורל יותר פעמים מן הסוסים האחרים:

```
111111111111←
222222
3333333
```

ושוב - הידע שצברת עד כה מספיק כדי לכתוב תוכנית כזאת.

■ כתוב תוכנית שתבצע את משחק מירוץ-הסוסים (העזר ב-POKE). אם בכל זאת אתה מתקשה - לפניך מספר רמזים:

רמז

■ נסה, בהתחלה, לכתוב תוכנית של מירוץ בו משתתף רק סוס אחד. הסוס הזה "מתקדם" רק אם המחשב מגריל את המספר שלו (1) מתוך המספרים 1, 2 ו-3.

- אל תשכח לעצור את הסוס כשהוא מגיע לקצה המסך.

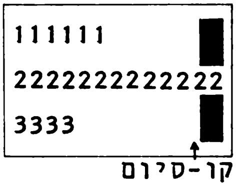
(תשובה 46 בעמוד 69)

עכשיו כתוב את התוכנית המלאה ל-3 סוסים!

(תשובה 47 בעמוד 70)

הצעות לשכלולים

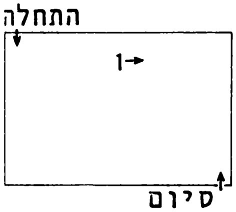
צייר על המסך קו-סיום אליו צריכים הסוסים להגיע: (בדוגמא שלנו ניצח סוס 2 כי הוא דרך ראשון על קו הסיום.)



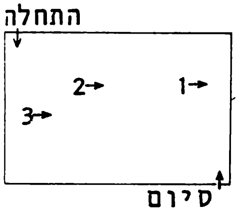
הוסף פקודות כאלו שיגרמו למחשב לשאול אותך לפני תחילת המרוץ על איזה סוס אתה מהמר.

מירוץ סוסים מרתוני

- תאר לעצמך שסוס 1 מתחיל לדהור מן הפינה השמאלית-עליונה של המסך. בכל פעם שמספרו עולה בגורל הוא מתקדם משבצת (אך <u>לא</u> משאיר אחריו שורה של מספרי 1):



- בהגיעו לסוף השורה הוא ממשיך, אוטומטית, בשורה נמוכה יותר בצד שמאל.
- עכשיו תאר לעצמך שיש 3 סוסים כאלה, וכולם מתחילים מאותה נקודה, ומטרתם להגיע לסיום:



רמז: רוצה למחוק משהו? - הדפס עליו רווח (SPACE) או שנה את צבעו לצבע המסך.

(תשובה 48 בעמוד 70)

קיצור התוכנית בעזרת DIM

תאר לעצמך שאתה רוצה לבנות תוכנית של מירוצי-סוסים עבור 9 סוסים - התוכנית תהיה די ארוכה ותיאלץ לשכפל הרבה שורות דומות.

ניתן להוסיף סוסים לתוכנית - וגם לקצר אותה!

כיצד?

לשם כך עליך ללמוד את הפקודה DIM (דים).

(DIM הוא קיצור של DIMENSION - מימד)

מחק את התוכנית הקודמת מן המחשב (או הקלט אותה על טייפ).

כתוב את השורה

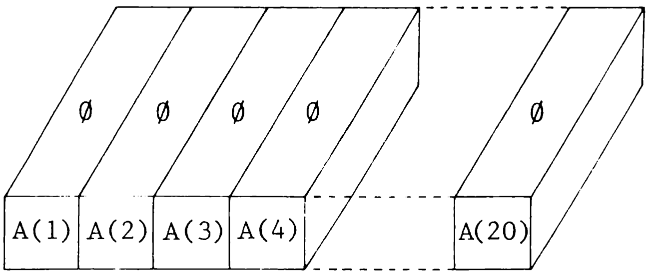
(RETURN +)   DIM A (2Ø)

לכאורה לא קרה דבר.

אך דע לך, כי המחשב הכין בזכרונו מקומות ל-2Ø משתנים:

A(1), A(2), ... A(20)

בשלב זה לכולם יש ערך Ø:



(אגב: יש גם A(Ø) וגם לו יש מקום בזכרון ובשלב זה גם ערכו Ø - אך אנו נתעלם ממנו)

קבוצה כזאת של משתנים נקראת **מערך ARRAY** של משתנים.

לכולם אותו שם משפחה (במקרה שלנו -A) ולכל אחד "שם פרטי" משלו:



פקוד על המחשב להדפיס את ערך המשתנה A(12).

המחשב כתב ___ (Ø, 1)

? ומה יקרה אם תפקוד עליו להדפיס את A(25)? נסה!

המחשב הודיע: BAD SUBSCRIPT

לא קיים משתנה עם "שם פרטי" כזה. יש רק 2Ø משתנים במערך והמחשב מודיע לך על כך.

יש גבול לזכרון

? מה יקרה אם תפקוד על המחשב לפתוח בזכרונו מערך בן 10,000 אברים? נסה!

```
DIM Z (1ØØØØ)
```

המחשב מודיע OUT OF MEMORY

פירושו של דבר שלמערך בגודל כזה אין מקום בזכרון של המחשב

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM C(4)
2Ø FOR N=1 TO 4
3Ø INPUT C(N)
4Ø NEXT N
```

הרץ את התוכנית. המחשב מבקש ממך את ערכו של C(1).
בחר מספר כלשהו, הדפס אותו ולחץ RETURN. כעת המחשב מבקש את ערכו של C(2), וכן הלאה עד C(4).
שים לב לשימוש שעשינו במשתנה N, כדי לקרוא לכל אחד מאברי-המערך.

תן הוראה למחשב להדפיס את C(1). האם זה הערך שנתת לו?

■ הוסף לתוכנית עוד שורות כך, שאחרי "טעינת" כל אברי המערך ב-INPUT , יציג המחשב אותם אוטומטית על המסך:

המספרים פה הם דוגמאות בלבד. על המסך שלך יופיעו הערכים שאתה הכנסת למערך!

```
C(1) = 4
C(2) = 7
C(3) = 152
C(4) = 13
```

(תשובה 49 בעמוד 70)

■ נקה את זכרונו של המחשב (NEW).

■ הגדר את המערך הבא:

```
DIM Z (5Ø)        (RETURN +)
```

נניח שאנחנו מעונינים להגדיל את מספר האברים של המערך Z ל-1ØØ. נסה!

קרוב לודאי שפקדת

```
DIM Z (1ØØ)
```

אבל המחשב ענה:

```
REDIM'D  ARRAY
```

מסקנה: המחשב אינו יכול לחזור ולהגדיר מערך בעל אותו שם משפחה!

? מה תעשה התוכנית הבאה:

```
1Ø FOR N=1 TO 5
2Ø DIM X(5)
3Ø READ X(N)
4Ø NEXT N
5Ø DATA 1,13,-5,7,Ø.5
```

■ הרץ אותה.

יש בג בתוכנית. מהו? שפר אותה.

(תשובה 50 בעמוד 70)

הערה: אם אתה עומד להשתמש במערך שאין בו יותר מ-1Ø איברים - אין לך צורך להגדיר אותו בעזרת DIM כלל!
המחשב עושה זאת אוטומטית:

■ נסה לכתוב:

```
PRINT Z(9)
PRINT Z(11)
```

המחשב מודיע

```
BAD SUBSCRIPT
```

כלומר, התייחסת למשתנה Z(11) שלא הוגדר במערך Z.
(אמרנו שמותר עד 1Ø איברים ללא DIM)

? נניח שכתבת: (אחרי NEW)

```
DIM A(7)
DIM B(3Ø)
DIM C(5ØØ)
```

מה יענה לך המחשב על כל אחת מן השורות הבאות:

אם תכתוב PRINT A(6), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT B(4Ø), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT D(8), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT C(5ØØ), המחשב יכתוב ________________

(הסבר בתשובה 51 בעמוד 70)

■ מחק הכל (NEW) והמשך:

■ הרץ את התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM C(15)
2Ø R=INT (RND(1)*15) + 1
3Ø C(R) = 5
4Ø PRINT R
```

? מי מאברי המערך C שווה ל-Ø, ומי מהם שווה ל-5?

■ בדוק על המחשב אם צדקת. מה ערכם של שאר האיברים?

חזור והרץ את התוכנית ותיווכח לדעת שהמחשב נותן לאחד מאברי המערך, באופן אקראי, את הערך 5 - בהתאם לתוצאות ההגרלה.

? מה תבצע התוכנית אם תשנה את שורות 3Ø ו-4Ø:

```
3Ø C(R) = C(R) + 5
4Ø GO TO 2Ø
```

הרץ את התוכנית לאחר השינוי.

- האם אתה רואה משהו על המסך?
- האם התוכנית אכן רצה כל הזמן?

ובכן - המחשב אינו נח לרגע: הוא מגריל כל הזמן בין אברי-המערך ומגדיל ב-5 את האיבר שעלה בגורל.

עצור את ריצת התוכנית.

פקוד על המחשב להדפיס את כל אברי-המערך בדרך הבאה:

```
FOR N=1 TO 15 : PRINT "C(";N;") = ";C(N) : NEXT
```

לחץ RETURN על השורה הזאת (ללא מספר שורה!).

אתה רואה כי על המסך יש לאברי-המערך ערכים שונים בהתאם להגרלה שערך המחשב ללא הפסק.

עכשיו יש בידך את כל הכלים לשכלל את מירוץ הסוסים המרתוני

- קצר את התוכנית בעזרת DIM.
- הגדל את מספר הסוסים ל-9.
- המחשב עוצר את המירוץ כשהסוס הראשון מגיע לסיום.
- המחשב מדפיס את מספרו של הסוס הזוכה.

(התוספות לתוכנית בתשובה 52 עמוד 71)

- כשיש מספר אנשים הרוצים לשחק יחד במירוץ הסוסים - המחשב שואל כל אחד לשמו ועל איזה סוס הוא מהמר. בסיום המירוץ מודפס מספרו של הסוס הזוכה ושמו של המהמר עליו.

- המחשב מדפיס גם את הזוכים במקומות השני והשלישי.

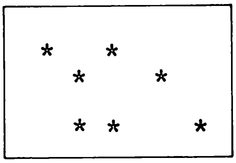
פרק ו

מחפשים את המטמון: משחק מסכם

במשחק שלפניך תצטרך לגייס את כל היידע שצברת לאורך 3 החוברו

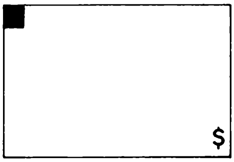
1

עם תחילת המשחק המחשב "מפזר"
2Ø מוקשים באופן אקראי (RND).
לאחר כ-5 שניות נעלמים המוקשים
מן המסך.



2

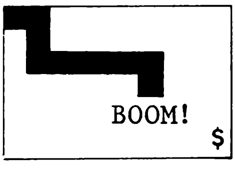
אחרי שהמוקשים נעלמו מן המסך
(אך לא מזכרונו של המחשב)
(DIM), הופיעו מחפש-האוצרות(■)
והמטמון ($)



משימתך להביא את מחפש האוצרות אל המטמון מבלי לעלות על אחד המוקשים הבלתי-נראים!
(המחשב זוכר את מיקומם וגם עליך לזכור, פחות או יותר, היכן הם נמצאים).

3

מחפש האוצרות יכול ללכת רק ימינה
או למטה (עיפרון-וידיאו). אם הוא
עולה על מוקש - המחשב כותב על
המסך, ליד המוקש את המילה
"BOOM!"



במהלך 3 החוברות עליהן עברת צברת את כל הידע הדרוש על-מנת לכתוב את התוכנית של המשחק הזה.
נסה לבצע זאת בכוחות עצמך. בדוק כל שלב על-ידי הרצתו על המחשב. מצא בגים ופתור אותם.

אם בכל זאת אתה מתקשה - פנה לרמזים בעמוד הבא.

רמז 1

הבעיה העיקרית בתיכנות המשחק היא - לפזר 2Ø מוקשים ולשמור את מיקומם בזכרון כך, שכאשר מחפש האוצרות יעלה על אחד מהם - המחשב יידע זאת וידפיס "BOOM!".

לשם כך אפשר להשתמש בשני מערכים:

	DIM Y(2Ø)	DIM X(2Ø)
המוקש הראשון נמצא ב-	Y (1)	X (1)
המוקש השני נמצא ב-	Y (2)	X (2)
המוקש השלישי -	Y (3)	X (3)
	⋮	⋮
המוקש האחרון נמצא ב-	Y (2Ø)	X (2Ø)

נסה עכשיו לבנות את התוכנית.

רמז 2

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM X(15), Y(15)
2Ø FOR N=1 TO 15
3Ø X(N)=INT(RND(1)*2Ø)
4Ø Y(N)=INT(RND(1)*1Ø)
5Ø POKE ___ + ___ * Y(N)+X(N), 81
6Ø POKE ___ + ___ * Y(N)+X(N), 7
7Ø NEXT N
```

רמז 3

כדי לבדוק בכל צעד של מחפש האוצרות אם הוא עלה על מוקש או לא, יש לבצע סריקה (FOR-NEXT) של שני המערכים.

הערה הרמזים הללו מכוונים לדרך פתרון אחת. יש, כרגיל, דרכים נוספות לבנות את המשחק. אתה רשאי, כמובן, להתעלם מן הרמזים ולפתור הכל בדרך אחרת.

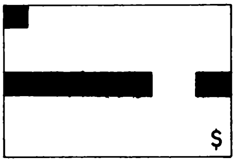
(התוכנית המלאה בתשובה 53 בעמוד 71)

משכללים את התוכנית

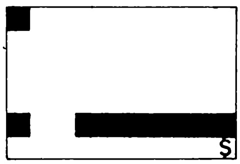
נסה להכניס את השיכלולים הבאים:

- לפני שהמשחק מתחיל, שואל אותך המחשב לשמך. אם הגעת למטמון הוא מדפיס: "יפה מאוד משה" או כל מחמאה אחרת שתבחר.
- עלית על מוקש? המחשב מדפיס "BOOM!" ומפסיק את המשחק.
- הגעת למטמון? המחשב מציג לך את המוקשים שהיו מפוזרים בשטח - והפעם אינו מוחק אותם יותר, כדי שתראה איזה סכנות עברת...
- המשחק קל מדי?
  אחרי שהמוקשים נעלמים מופיע מעבר צר:

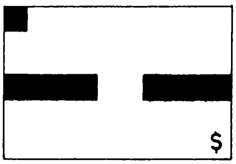
מותר לעבור רק דרך המעבר!
וגם להזהר מן המוקשים...



- עדיין קל מדי?
  אחרי שהמוקשים נעלמים מופיע המעבר בשורה אקראית!
  ואולי גם בעמודה אקראית:



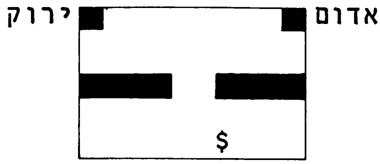
פעם כך



ופעם כך (RND)

- ואולי המחשב יגיד לך כמה זמן "לקח" לך להגיע אל המטמון?
- הכנס את השיכלול הבא: מותר לך לבקש עזרה פעם אחת: ואז "מדליק" המחשב את המוקשים הנסתרים לזמן קצר ומעלים אותם.

- ועוד שיכלול: המחשב שואל על כמה מוקשים אתה מוכן להמר.
- אתה מנסה להגיע מפינה אחת וחברך מפינה אחרת. מי שמגיע ראשון - מנצח:



וכעת

קח צבע, קח צליל - וקשט בהם את התוכנית שלך.

שאלת חזרה לסיום

לפניך רשימת מושגים שלמדת ביחידה זו.
עבור על כל אחד מהם ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

POKE	(8)
"מפת-צבע"	(10)
"מפת-סימנים"	(11)
PEEK	(13)
שורה ועמודה	(16)
STEP	(23)
GOSUB	(27)
RETURN	(27)
הת-שיגרה	(28)
END	(29)
REM	(32)
READ	(35)
DATA	(35)
RESTORE	(40)
RND (1)	(42)
INT	(43)
AND	(45)
OR	(46)
DIM	(49)

ולסיום

הגעת לסופה של יחידת הלימוד השלישית של מחשבת.
תוך כדי פיתוח הרעיונות למדת להשתלט על כל הכלים היסודיים הקיימים בשפת BASIC. אנו מקווים שהשתלטת על המחשב בדרך פעלתנית ומהנה. עכשיו אתה יכול לפתח תוכניות הקרובות לתחומי התענינותך.

אם נהנית עד כאן מחוברת "מחשבת" תוכל להמשיך ללמוד על המחשב שלך בעזרת חוברות אלו:

- *"מחשבת 4" נקראת "גרפיקה עדינה". חוברת זו מלווה בקסטה המרחיבה את הפקודות הגרפיות של הקומנדור 64 ובעזרתה תלמד לפתח תוכניות מגוונות בתחום ה-HIGH RESOLUTION.*

- *בספטמבר 1984 תצא לאור גם חוברת "מחשבת 5" הנקראת "גרפיקה מתמטית" ומסתמכת על אותה קסטה.*

תשובות

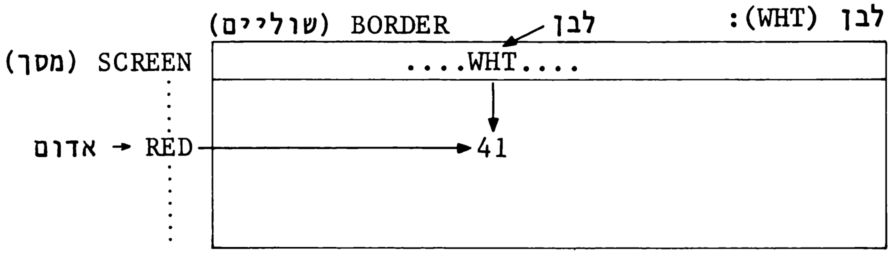
<u>תשובה 1 מעמוד 7</u>

בתא זכרון זה נמצא עכשיו מספר הצבע 6 - המייצג צבע כחול.

<u>VIC-20</u>:

התבונן בטבלה שבעמוד 134 למטה.

נניח שאתה רוצה מסך בצבע אדום (RED) ושוליים (מסביב למסך) בצבע לבן (WHT):



אם תכתוב POKE 36879 ,41 תקבל מסך אדום ושוליים לבנים!

<u>תשובה 2 מעמוד 8</u>

```
10 FOR C=0 TO 15
20 POKE 53281, C
30 FOR T=1 TO 500 : NEXT T
40 NEXT C
50 GO TO 10
```

<u>VIC-20</u>

```
10 FOR C=0 TO 255
20 POKE 36879, C
.
.
.
```

<u>תשובה 3 מעמוד 9</u>

תא זכרון זה שולט על צבע השוליים שמסביב למסך.

<u>תשובה 4 מעמוד 9</u>

(POKE 38402, 5 : VIC-20) POKE 55298, 5

<u>תשובה 5 מעמוד 10</u>

כיוון שיש 1000 משבצות על המסך (25×40) יש גם 1000 תאי זכרון השולטים על צבעי הסימנים במשבצות.

(VIC-20: כיוון שיש 506 משבצות על המסך (22×23) יש גם 506 תאי זכרון השולטים על צבעי הסימנים במשבצות.)

תשובה 6 מעמוד 11

```
POKE 1Ø25, 2   (POKE 7681, 2 : VIC-2Ø)
```

תשובה 7 מעמוד 12

```
POKE 55335, 4   (POKE 38421, 4 : VIC-2Ø)
```

תשובה 8 מעמוד 12

```
1Ø FOR N=55296 TO 56295
2Ø POKE N, 7
3Ø NEXT N
```

VIC-2Ø

```
1Ø FOR N=38400 TO 38905
2Ø POKE N, 7
3Ø NEXT N
```

תשובה 9 מעמוד 13

```
POKE 646, 5
```

תשובה 10 מעמוד 14

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø FOR C=Ø TO 15
3Ø POKE 646, C
4Ø PRINT "{10→} שמך"
5Ø FOR T=1 TO 5ØØ : NEXT
6Ø NEXT C
7Ø GO TO 2Ø
```

תשובה 11 מעמוד 14

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø INPUT "SIMAN =" ; S
3Ø INPUT "ZEVA =" ; Z
4Ø POKE S, 81 : POKE Z, 5
5Ø PRINT "{HOME}" : GO TO 2Ø
```

תשובה 12 מעמוד 14

המספר הראשון הוא 1Ø24 (VIC-2Ø: 768Ø) עבור מפת הסימנים,
והמספר השני הוא 55296 (VIC-2Ø: 384ØØ) עבור מפת הצבע.

תשובה 13 מעמוד 15

1. 1Ø64
2. 55336

VIC-2Ø

1. 77Ø2
2. 38422

תשובה 14 מעמוד 16

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø INPUT "SHURA=" ; Y
3Ø POKE 1Ø24+40*Y, 81 :
   POKE 55296+4Ø*Y, 5
4Ø PRINT "{HOME}" : GO TO 2Ø
```

VIC-2Ø

```
⋮
3Ø POKE 768Ø+22*Y, 81 :
   POKE 384ØØ+22*Y, 5
⋮
```

תשובה 15 מעמוד 16

```
1Ø PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø INPUT "SHURA=" ; Y
3Ø INPUT "AMUDA=" ; X
4Ø POKE 1Ø24+4Ø*Y+X,81:
   POKE 55296+4Ø*Y+X,5
5Ø PRINT "{HOME}" : GO TO 2Ø
```

VIC-2Ø

```
⋮
4Ø POKE 768Ø+22*Y+X,81:
   POKE 384ØØ+22*Y+X,5
⋮
```

תשובה 16 מעמוד 17

```
1Ø FOR X=Ø TO 39
2Ø POKE 1Ø24+4Ø*1Ø+X,81
3Ø POKE 55296+4Ø*1Ø+X,C
4Ø FOR T=1 TO 1ØØ : NEXT
5Ø POKE 1Ø24+4Ø*1Ø+X, 32
6Ø C=C+1
7Ø NEXT X
```

VIC-2Ø

```
⋮
2Ø POKE 768Ø+22*1Ø+X,81
3Ø POKE 384ØØ+22*1Ø+X,C
⋮
5Ø POKE 768Ø+22*1Ø+X,32
⋮
```

תשובה 17 מעמוד 18

```
2Ø POKE 1Ø24+4Ø*Y+X,81
3Ø POKE 55296+4Ø*Y+X,7
4Ø Y = Y-1
```

VIC-2Ø

```
2Ø POKE 768Ø+22*Y+X,81
3Ø POKE 384ØØ+22*Y+X,7
4Ø Y = Y-1
```

תשובה 18 מעמוד 21

יש להוסיף את השורות:

```
10 A=20 : B = 20
15 FOR Y=0 TO 19
60 A=A-1 : B=B+1
70 NEXT Y
```

VIC-20

```
10 A=11 : B=11
15 FOR Y=0 TO 10
60 A=A-1 : B=B+1
70 NEXT Y
```

תשובה 19 מעמוד 22

יש לשנות את השורות:

```
20 POKE 1024+40*Y+X, S
30 POKE 55296+40*Y+X, C
```

VIC-20

```
20 POKE 7680+22*Y+X, S
30 POKE 38400+22*Y+X, C
```

ולהוסיף את השורה:

```
80 C=C+1 : S=S+1 : GO TO 10
```

תשובה 20 מעמוד 22

יש לשנות את שורה 60:

```
60 B=B+1
```

תשובה 21 מעמוד 23

```
10 X=2
20 FOR N=1 TO 5
30 POKE 1024+40*4+X,36
40 POKE 55296+40*4+X,7
50 X = X+4
60 NEXT N
```

VIC-20

```
.
.
.
30 POKE 7680+22 * 4 + X, 36
40 POKE 38400+22*4+X,7
.
.
.
```

תשובה 22 מעמוד 24

יש להוסיף את השורות:

```
10 FOR Y=5 TO 11 STEP 3
70 NEXT Y
```

ובשורות 30 ו-40 לכתוב Y במקום 4!

תשובה 23 מעמוד 25

```
10 FOR Y=24 TO 0 STEP -1
20 POKE 1024+40*Y+X, 18
30 POKE 55296+40*Y+X, 0
40 X = X+1
50 NEXT Y
```

VIC-20

```
.
.
20 POKE 7680+22*Y+X, 18
30 POKE 38400+22*Y+X, 0
.
.
.
.
```

תשובה 24 מעמוד 26

שים לב!
ערכו של X לאחר
שורה 40 הוא 11!

```
10 FOR X=2 TO 10
15 Y=1
20 POKE 1024+40*Y+X, 42
30 POKE 55296+40*Y+X, 4
40 NEXT X
50 FOR Y=1 TO 5
60 POKE 1024+40*Y+X, 42
70 POKE 55296+40*Y+X, 4
80 NEXT Y
90 FOR X=10 TO 3 STEP -1
100  Y=5
110  POKE 1024+40*Y+X, 42
120  POKE 55296+40*Y+X, 4
130  NEXT X
140  FOR Y=5 TO 1 STEP -1
150  POKE 1024+40*Y+X, 42
160  POKE 55296+40*Y+X, 4
170  NEXT Y
```

VIC-20

בכל שורות ה-POKE:
במקום 1024
יש לכתוב 7680
במקום 55296
יש לכתוב 38400
ובמקום 40
יש לכתוב 22

הערה: יש הרבה שורות זהות - שכפל אותן!

תשובה 25 מעמוד 28

המחשב "ביקר" בשורות אלו 14 פעמים! רוצה להשתכנע?
הכנס ביניהן שורה שתוסיף 1 למונה: 115 K=K+1.
הדפס את ערכו של K בגמר הריצה.

תשובה 26 מעמוד 28

```
10 FOR X=2 TO 10
15 Y=1
20 GOSUB 100
40 NEXT X
50 FOR Y=1 TO 4
60 GOSUB 100
80 NEXT Y
82 FOR X=11 TO 3 STEP -1
84 GOSUB 100
86 NEXT X
88 FOR Y=5 TO 1 STEP - 1
90 GOSUB 100
92 NEXT Y
95 END
100 POKE 1024+40*Y+X, 42
110 POKE 55296+40*Y+X, 4
120 RETURN
```

VIC-20

1024 → 7680
55296 → 38400
40 → 22

תשובה 27 מעמוד 29

```
10 PRINT "{CLR/HOME}"
20 X=20 : Y=10
30 POKE 1024+40*Y+X, 160
40 POKE 55296+40*Y+X, 7
50 GET A$:IF A$="" THEN 50
```

VIC-20

```
:
20 X=11 : Y=10
30 POKE 7680+22*Y+X, 160
40 POKE 38400+22*Y+X, 7
:
```

המשך בדף הבא ←

```
60  IF A$="{→}" THEN X = X+1
70  IF A$="{←}" THEN X = X-1
80  IF A$="{↑}" THEN Y = Y-1
90 IF A$ ="{↓}" THEN Y = Y+1
```

כדי שהעפרון לא יגלוש מן המסך

```
100 IF X=40 THEN X=39
110 IF X=-1 THEN X=0
120 IF Y=25 THEN Y=24
130 IF Y=-1 THEN Y=0

140 GO TO 30
```

תשובה 28 מעמוד 29

צורה - S

```
3   PRINT "{CLR/HOME}"
5   S=30 : C=5 : X=21 : Y=20 :
    GOSUB 300
```

צבע - C

```
10  FOR X=0 TO 21
20  Y=5 : C=7 : S=81
30  GOSUB 300
```

אם A$ <u>שונה</u> מ-""

```
40  GET A$ : IF A$<>"" THEN 100
50  GOSUB 400
```

מחיקה ע"י רווח (32)

```
60  S=32 : GOSUB 300
70  NEXT X
100 FOR Y=20 TO 5 STEP -1
110 X=21 : S=30 : C=5 : GOSUB 300
120 GOSUB 400
130 S=32 : GOSUB 300
140 NEXT Y
290 GO TO 3
```

תת-שיגרה של הדפסת צורה.

```
300 POKE 1024+40*Y+X, S
310 POKE 55296+40*Y+X, C
320 RETURN
```

השהייה

```
400 FOR T=1 TO 30 : NEXT
410 RETURN
```

תשובה 29 מעמוד 30

יש להוסיף או לשנות את השורות הבאות:

```
2    A=21 : B=2Ø : K=Ø
4Ø   GET A$ : IF A$ <> "" THEN K=1
45   IF K=1 THEN GOSUB 5ØØ : B=B-1
29Ø  GO TO 2
5ØØ  POKE 1Ø24+4Ø*B+A, 3Ø
51Ø  POKE 55296+4Ø*B+A, 5
52Ø  FOR T=1 TO 3Ø : NEXT T
53Ø  POKE 1Ø24+4Ø*B+A, 32
54Ø  RETURN
```

(שורות 500–540:) תת-שיגרה של הטיל העולה למעלה.

יש לבטל את שורות: 1ØØ, 11Ø, 12Ø, 13Ø, 14Ø.

תשובה 30 מעמוד 34

```
1Ø   PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø   FOR Y=Ø TO 4
3Ø   FOR X=Ø TO 4
4Ø   C=2 : GOSUB 3ØØ
5Ø   NEXT X : NEXT y
29Ø  END
3ØØ  POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, 16Ø
31Ø  POKE 55296+4Ø*Y+X, C
32Ø  RETURN
```

(שורה 40:) צבע מספר 2

תשובה 31 מעמוד 34

יש לשנות את השורות:

```
15   A=1Ø : B=1Ø
2Ø   FOR Y=B TO B+4
3Ø   FOR X=A TO A+4
```

תשובה 32 מעמוד 34

יש להוסיף:

```
15   FOR N=1 TO 5
6Ø   C=C+1 : A=A+3 : B=B+3
7Ø   NEXT N
```

תשובה 33 מעמוד 37

יש לשנות:

```
10 FOR N=1 TO 2
```

תשובה 34 מעמוד 38

יש להוסיף או לשנות:

```
30 PRINT X; "/";Y;"=";X/Y
35 GO TO 10
40 DATA 11,17,35,18,19,37,34,83,96,33
```

תשובה 35 מעמוד 39

אם היית מעביר את שורה 30 לשורה 15 - פעם אחת "ו-1" היתה מספיקה!

תשובה 36 מעמוד 40

```
10 PRINT "{CLR/HOME}"
20 INPUT "N=" ; N
30 FOR K=1 TO N
40 READ A$
50 NEXT K
60 PRINT "{↓5}" ; A$ ; "□□□□□"
70 RESTORE:PRINT "{HOME}" : GO TO 20
80 DATA ONE, TWO, THREE, FOUR, FIVE, SIX,
   SEVEN, EIGHT, NINE, TEN
```

תשובה 37 מעמוד 42

```
10 PRINT RND(1)*6
```

תשובה 38 מעמוד 43

```
10 PRINT RND(1)*6+1
```

תשובה 39 מעמוד 44

13 משחקים

```
10 FOR N=1 TO 13
20 PRINT N; "-"; INT (RND(1)*3)
30 NEXT N
```

תשובה 40 מעמוד 44

```
10  FOR N=1 TO 2
20  R=INT (RND(1)*5)+1
30  IF K=R THEN 20
40  K=R
50  FOR X=1 TO R
60  READ A$
70  NEXT X
80  PRINT A$
90  RESTORE
100 NEXT N
200 DATA ISAK, OFER, DANI, SARA, SHIRA
```

תשובה 41 מעמוד 44

```
10  PRINT "{HOME}":GET A$:IF A$="" THEN 10
20  PRINT INT (RND(1)*6)+1 ; "{5→}";
30  PRINT INT (RND(1)*6)+1
40  GO TO 10
```

תשובה 42 מעמוד 44

```
5  PRINT "{CLR/HOME}"
10 X=INT (RND(1)*40)
20  Y=INT (RND(1)*25)
30  C=INT (RND(1)*15)
40  POKE 1024+40*Y+X, 160
50  POKE 55296+40*Y+X, C
60  GO TO 10
```

תשובה 43 מעמוד 45

```
1Ø  PRINT "{CLR/HOME}{→10}{↓10} XXXXX"
2Ø  INPUT "N=" ; N
3Ø  FOR K=1 TO N
4Ø  Y=INT (RND(1)*25)
5Ø  X=INT (RND(1)*4Ø)
6Ø  POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, 16Ø
7Ø  POKE 55296+4Ø*Y+X, Ø
16Ø NEXT K
```

תשובה 44 מעמוד 46

```
72  IF Y=1Ø AND X=1Ø THEN END
74  IF Y=1Ø AND X=11 THEN END
76  IF Y=1Ø AND X=12 THEN END
78  IF Y=1Ø AND X=13 THEN END
8Ø  IF Y=1Ø AND X=14 THEN END
```

תשובה 45 מעמוד 46

יש למחוק את שורות 72-8Ø ולהוסיף:

```
55  IF PEEK (1Ø24+4Ø*Y+X) = 86 THEN L=1
8Ø  IF L=1 THEN STOP
```

תשובה 46 מעמוד 47

```
1Ø  PRINT "{CLR/HOME}"
2Ø  R=INT (RND(1)*3) + 1
3Ø  IF R=1 THEN Y=3 : S=49 : GOSUB 3ØØ : X=X+1
1ØØ GO TO 2Ø
3ØØ POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, S
31Ø POKE 55296+4Ø*Y+X, 7
32Ø IF X=2Ø THEN STOP
33Ø RETURN
```

תשובה 47 מעמוד 48

יש להוסיף או לשנות:

```
30 IF R=1 THEN Y=3 : S=49 : X=X1 : GOSUB 300 : X1=X1+1
40 IF R=2 THEN Y=7 : S=50 : X=X2 : GOSUB 300 : X2=X2+1
50 IF R=3 THEN Y=11 : S=51 : X=X3 : GOSUB 300 : X3=X3+1
```

תשובה 48 מעמוד 48

בשורות 30, 40 ו-50 יש למחוק את הפקודות Y=3, Y=7 ו-Y=11, כדי שכל הסוסים ידהרו באותה שורה, ולהוסיף:

```
320 POKE 1024+40*Y+X-1, 32
```

כדי למחוק את הסוס הקודם. ולהוסיף:

```
325 IF X=999 THEN STOP
```

כדי לעצור את המירוץ.

תשובה 49 מעמוד 51

```
50 FOR N=1 TO 4
60 PRINT "C(";N;") = ";C(N)
70 NEXT N
```

תשובה 50 מעמוד 51

יש להעביר את שורה 20 לשורה 5 כדי שהמחשב לא יחזור ויגדיר את המערך X שוב ושוב!

תשובה 51 מעמוד 52

PRINT A(6) → 0	
PRINT B(40) →	אין איבר כזה במערך
PRINT D(8) → 0	המערך קטן מ-11 איברים
PRINT C(500) → 0	האיבר האחרון במערך

תשובה 52 מעמוד 53

יש למחוק את שורות 4Ø ו-5Ø ולשנות:

```
5   DIM X(9)
3Ø  X=X(R) : S=48+R : GOSUB 3ØØ : X(R) = X(R)+1
325 IF X=999 THEN PRINT "{↑5}{10←}" ; R : STOP
```

כמובן ששורה 5 אינה הכרחית כלל, כי המערך קטן מ-11.

תשובה 53 מעמוד 55

```
1Ø  PRINT "{CLR/HOME}" : DIM X(2Ø), Y(2Ø)
```

פיזור 20 המוקשים

```
3Ø  FOR N=1 TO 2Ø
4Ø  X(N)=INT (RND(1)*4Ø) : Y(N)=INT (RND(1)*25)
6Ø  X=X(N):Y=Y(N):S=42:C=Ø:GOSUB 5ØØ
8Ø  NEXT N
```

השהייה

```
9Ø  FOR T=1 TO 3ØØØ:NEXT T:PRINT"{CLR/HOME}";
```

מחפש האוצרות

```
1ØØ PRINT "{RVS ON} □ {RVS OFF}"
```

המטמון

```
11Ø X=39:Y=24:S=36:C=7:GOSUB 5ØØ
```

עיפרון וידיאו מוגבל

```
12Ø X=Ø : Y=Ø
15Ø GET A$ : IF A$ = "" THEN 15Ø
16Ø IF A$ = "{1→}" THEN X=X+1:IF X=4Ø THEN X=39
17Ø IF A$ = "{↓1}" THEN Y=Y+1:IF Y=25 THEN Y=24
18Ø S=16Ø : C=5 : GOSUB 5ØØ
```

בדיקה אם עלה על מוקש

```
2ØØ FOR N=1 TO 2Ø
21Ø IF X(N)=X AND Y(N)=Y THEN 4ØØ
22Ø NEXT N : GO TO 15Ø
```

הדפסת BOOM!

```
4ØØ S=2:C=7:GOSUB 5ØØ:X=X+1:S=15:GOSUB 5ØØ :
    X=X+1:GOSUB 5ØØ:X=X+1:S=13:GOSUB 5ØØ
41Ø END
```

תת-שיגרה של הדפסה

```
5ØØ POKE 1Ø24+4Ø*Y+X, S
51Ø POKE 55296+4Ø*Y+X, C
52Ø RETURN
```

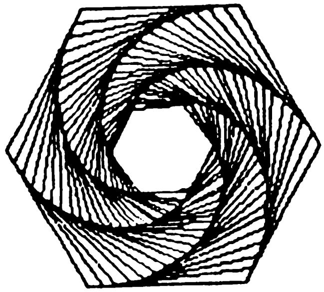
יחידה 4: גרפיקה עדינה

יחידת לימוד זו מוקדשת לפיתוח תוכניות בתחום הגרפיקה העדינה - HIGH RESOLUTION.
כדי לעשות זאת יהיה עליך להשתמש בקסטה שמחשבת פיתחה במיוחד עבור יחידת לימוד זאת.
קסטה זאת הנקראת HIGH RESOLUTION מאפשרת להרחיב ולהעשיר את שפת ה-BASIC בפקודות חדשות כמו PLOT ו-DRAW שהן הכרחיות לתחום הגרפיקה העדינה. אגב, קסטה זאת תשמש אותך גם ביחידות לימוד נוספות.
ביחידת הלימוד תלמד להשתמש, צעד אחר צעד, בכלים התכנותיים החדשים שמציעה לך הקסטה כך שתוכל לפתח תוכניות גרפיות מרהיבות על המסך. תוך כדי כך נעמיק גם את הידע הכללי שלך בשפת ה-BASIC, כמו למשל, שימוש בביטויים לוגיים.

יחידה 5

יחידת הלימוד החמישית מוקדשת לפיתוח תוכניות גרפיות מרהיבות.
כדי ללמוד חוברת זאת עליך להיות מצויד בקסטה: HIGH RESOLUTION ששרתה אותך ביחידה 4 וכמובן בכל הידע שצברת.

הנה דוגמא לשרטוט שנעשה על-ידי המחשב באמצעות אחת התוכניות שתפתח ביחידה החמישית:



כדי לעשות זאת לא נוכל להתחמק משימוש בכמה מושגים מתמטיים מתחום הטריגונומטריה כמו הסינוס והקוסינוס.

אל דאגה!

אינך צריך להכיר מושגים אלה.

לפי מיטב המסורת של מחשבת נלמד אותך צעד אחר צעד כל מושג מתמטי חדש שנעשה בו שימוש.

יחידה 6: ספרייט-1

יחידה 6 של מחשבת מוקדשת ללימוד וניצול ה-SPRITES המיוחדים של הקומודור 64.

מהו בעצם SPRITE?

עכשיו לא ננסה להסביר ולהגדיר מהו בדיוק ספרייט. בזאת עוסקת כל יחידת הלימוד השישית. נאמר רק זאת:

ה-SPRITE יאפשר לך לעצב ולהניע אנשים, חיות, חלליות ועוד ועוד על פני המסך ולשלבם בתוך תוכניות ומשחקים שתפתח. תוכל לפתח גם סרטי אנימציה ממש כמו אלה שאתה רואה בטלויזיה.

שים לב!

הרמה התכנותית אינה חורגת מעבר לרמה של יחידה 2!

אם אתה שולט במושגים:

- משתנים
- לולאות (FOR-NEXT)
- הוראות תנאי (IF...THEN)

תוכל להשתלט בקלות על יחידה 6.
תוכל לקפוץ עכשיו וללמוד את יחידה 6 ולאחר מכן לחזור וללמוד את יחידות 4 ו-5.

שים לב! יחידת הלימוד הזאת מלווה בתוכנה מיוחדת הנקראת SPRITES שפותחה על-ידי מחשבת.

<u>יחידה 7</u>: התוכנית הגדולה

באוקטובר 1985 תצא לאור היחידה השביעית בסידרה.
ביחידה זאת נעסוק בקשת רחבה של נושאים כמו:

- רובוטיקה
- שילוב הג'ויסטיק בתוכניות.
- שימוש מתקדם במחרוזות.
- מספרים בינאריים.
- פיתוח משחקי אולימפיאדה עם SPRITES

תוך כדי כך תיישם את כל הידע שצברת בכל שש היחידות הקודמות.

<u>ארנבת 64 ** ארנבת 64 ** ארנבת 64</u>

באוגוסט 1985 תוכל למצוא בחנויות המחשבים והספרים את קורס הכתבנות "ארנבת 64" שפיתחה חברת מחשבת עבור מחשב הקומודור 64.
הקורס מורכב מתוכנה מיוחדת וחוברת הדרכה, ומכיל בתוכו למעשה שני קורסים:

- קורס כתבנות עברית.
- קורס כתבנות אנגלית.

לאחר כ-10 שעות לימוד תוכל כבר לתקתק על הקומודור בשיטה עיוורת, בקצב כ-18 מילים לדקה. הקורס נוסה בהצלחה במשך למעלה משנה עם מספר רב של לומדים.

עד כה יצאו סדרות "מחשבת" עבור:

- מחשב COMMODORE 64

  (3 החוברות הראשונות מתאימות גם ל־VIC-20)
- מחשבי SINCLAIR (SPECTRUM, ZX-81)
- מחשבי APPLE (II, II+, IIe, IIc)
- מחשבי ATARI (800XL, 600XL, 130XE)
- מחשב SPECTRAVIDEO
- מחשב AMSTRAD
- מחשב IBM-PC
- מחשב COMMODORE 128
- מחשב **ATARI ST**

יצא לאור "שעשועי מחשבת־1"

"שעשועי מחשבת־1" – מציינת את תחילתה של סדרה חדשה של "מחשבת" ומיועדת לכל חובבי המחשבים הביתיים המחפשים אתגרים תכנותיים.

מה תמצא בחוברת הראשונה של "שעשועי מחשבת"?

הצעות מפורטות לפיתוח 5 משחקי מחשב המתאימים מאד לתכנות בשפת BASIC.

החוברת אינה כוללת אף תוכנית – את זאת אנו משאירים לך לפתח.

בנוסף לכך תוכל להשתתף בהגרלה נושאת פרסים של "מחשבת־BUG".

(פרטים תמצא בחוברת עצמה).



משהו על יחידה 3

ביחידת לימוד זאת הנקראת

"מסע אל זכרונו של המחשב"

נחדור אל הזכרון בעזרת פקודת ה־POKE.
מסע זה יפתח בפניך אופקים גרפיים חדשים,
יגלה לך את עולם הצלילים של הקומודור
ויאפשר לך לפתח משחקי מחשב–טלוויזיה.
בסיום היחידה תוכל כבר לתכנת
ברמה מתקדמת עם כל הכלים
העומדים לרשותך בשפת ה־BASIC.

יחידת לימוד זאת, כמו הקודמת, בנויה
כך, שהיא תהווה עבורך אתגר מחשבתי ותכנותי
גם אם אתה יודע BASIC.

מחשבת מ.ל. בע"מ – מערכות למידה